

AZ ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA * 1965. 9.



**MAGYAR
ÉPÍTŐ-
IPAR**

Debrecen megyei jogú város fejlesztésének néhány célkitűzése és a területi építőipari szervezetek helyzete

DR. LETÉNYI ÁRPÁD

Debrecen neve hosszú időn át egyértelmű volt a maradiság, a pató-pálos nyugalom, a nagy falu fogalmával. Ebből a fogalomkörből két ízben tört ki — 1849-ben és 1944-ben — amikor történetileg is bizonyította azt a szerepkört, amelyre hivatott, és a főváros — Budapest — ellenpólusaként jelentkezett.

A regionális vizsgálatok a város történeti szerepét sokoldalúan igazolták és a távlati település-fejlesztési elképzelések szerint legjelentősebb ellenpólusa lesz zsúfolt fővárosunknak.

A már eddig végrehajtott intézkedések gyökeresen megváltoztatták Debrecen arculatát, jellegét, tulajdonságait.

A jelentős iparosítás — a Gördülőcsapágy, a Medicor Művek, a Biogal Gyógyszergyár, Ruhagyár, Szék- és Kárpitosipari Vállalat, Mezőgazdasági Gépgyár — pezsgő, élénk életet hozott és megváltoztatta a lakosság összetételét is.

Új szint hozott a város életébe a fürdőövezetek gyógyfürdővé történt nyilvánítása is.

Az oktatási létesítmények — egyetemek, Agrártudományi Főiskola — nagymértékű fejlesztése a nagy hagyományokkal rendelkező város kultúrközpont-jellegét még erősebben kihangsúlyozta.

Kialakultak azok az irányszámok, amelyek a város jövőbeni fejlődését meghatározzák. A regionális szerepkör jelentős kibővítésével a lakosságszámnak mintegy 60%-kal kell növekednie. Ez természetesen együtt jár egy további komoly iparosítási program megvalósításával. A régebbi idők mezőgazdasági jellegű városából komoly ipari és kulturális centrum alakul ki. Ez az átalakulás viszont igen sok komoly kérdést vet fel.

Az 1770-es évekig kialakult palánkvonalon belüli városmag és hagyományos városszerkezet fenntartása, ugyanakkor a laksűrűségnek kb. 100%-kal történő megemelése együttesen megoldandó problémák. A hagyományos városszerkezetet alkalmassá kell tenni a modern nagyvárosi igények kielégítésére.

A majdnem megkétszereződő lakosság zömét a várost körülfogó vasútvonalak, az egyetemi körzet és a gyógyfürdőövezet által lezárt területen kell elhelyezni, ezért a történeti városmagban átlagosan hat, az új beépítéseknél — Új Élet-park, Dobozi-terület — átlagosan nyolc-, míg az üdülőövezet-hez csatlakozó területen sor- és társasházak kivitelezésével négy-ötszintes beépítést kell biztosítani.

A zöldövezeteket meg kell nagyobbítani és a Nagyerdővel az összefüggést — kapcsolatot meg kell teremteni.

Délkeleten — az adott mag körül — kialakul egy összefüggő ipari terület és nyugaton új létesítmények sorozatával a nyugati ipari terület.

A gyógyfürdő-övezet gyógyszálló és üdülők építését, az idegenforgalom, szállodák és vendéglátó egységek létrehozását igényli.

A város tömegközlekedésének lebonyolítása — adottságai miatt — a jövőben is villamossal történik, mégis új nyomvonalakon és új viszonylatok — körforgalmi lehetőségek — kiépítésével. Autóbusz-forgalomban a járatok számának jelentős növelése válik indokolttá, de a villamossal kapcsolatosan ráhordó szerepet kell vállalnia.

A fő közlekedési utak átkelési szakaszai új nyomvonalakra kihelyezendők. A debrecen—füzesabonyi és debrecen—tiszalöki vasútvonalaknak a jelenlegi nyomvonaltól nyugatra történő áthelyezése indokolt. Debrecen Nagyállomás csak személypályaudvarként fejlesztendő tovább.

A tervezett 220 ezres lakosságszám elhelyezése megközelítőleg 60 ezer lakás és természetesen az ezekhez kapcsolódó igazgatási, oktatási, kulturális, egészségügyi és kereskedelmi létesítmények megépítését teszik szükségessé.

A fentiekben egész hézagosan vázolt városfejlesztési célkitűzések igen nagy feladat elé állítják a területen működő építőipari szervezeteket. A városban két tervezőszerv, három kivitelező vállalat és több építőipari tevékenységet folytató ktsz működik. A jövőben az adódó feladatok végrehajtására csak úgy lesznek képesek, ha decentralizált tevékenységük alapfeltételei is hasonló szinten biztosíthatnak.

A tervezőszervezetek a most jelentkező igényeket nem tudják teljes egészében kielégíteni. Kapacitásuk kb. 80%-os emelése indokolt. Ezeket az intézményeket alkalmassá kell tenni mindenfajta tervező-tevékenység maradéktalan ellátására, továbbmenően a házilag tervezői tevékenységben jelenleg jelentkező igények átvételére és az intézményeken belül történő lebonyolítására, mert a népgazdasági szemlélet irányító hatása csak így érvényesül megfelelően.

Az ÉM Debreceni Tervező Vállalatnál most épül ki a település-tervezéssel foglalkozó műterem, a Hajdú-Bihar megyei Tervező Irodánál pedig előkészületek történtek a mezőgazdasági tervezések komplex mezőgazdasági osztály keretein belül történő végrehajtására. Feltétlenül szükséges a tervező-szervezetek közötti profilhatárolás végrehajtása, a munkaterületen jelentkező átfedések kiküszöbölése, a kapacitás jobb kihasználása érdekében.

Egyelőre azonban minden jó szándékú fejlesztési törekvésnek és lehetőségnek határt szab az irodák elhelyezési és a beállítandó dolgozók lakásgondja.

A kivitelező szervezetek jelenleg rendelkezésre álló kapacitása a jelentkező építés kielégítésére már nem képes. Széles területeken azonos profilban dolgoznak és súlyos az átfedés és kettősség a két tanácsai építőipari vállalat és a ktsz-ek esetében, de jelentkezik az ÉM-vállalat esetében is. Így igen jelentős a területen a házilag kivitelezés.

A rendelkezésre álló létszám megfelelő foglalkoztatása — az egy főre jutó termelési érték emelése — és ezen keresztül a termelő kapacitás növelése csak úgy érhető el, ha az egyes kivitelező szervezetek profilját szűk átfedési határokkal, megfelelően meghatározzuk, a kettősségeket, azonos tevékenységi területeket megszüntetjük. Az így nyert kapacitás-többlet a jelenleg házilag kivitelezésben lebonyolódó tevékenység egy részének átvételét teszi lehetővé. Viszont az itt foglalkoztatott dolgozóknak az állami építőipari szervezethez történő átirányításával — ahol kb. 80%-kal magasabb termelékenység elérésével foglalkoztathatók — további komoly kapacitás-bővítés érhető el.

A profilhatárolást elsősorban a gépesítési lehetőségek határozzák meg. Az ÉM Állami Építőipari Vállalat a maximálisan gépesíthető — szalagszerű kivitelezést lehetővé tevő — tömeges lakóház-építkezések és a nagy volumenű ipari és kommunális létesítmények kivitelezésére hivatott. A hagyományos eljárással kivitelezendő épületek — foghíjak — a felújítások, rekonstrukciók, mezőgazdasági épületek, sor- és társasházak kivitelezését a Tanácsai Építőipari Vállalat feladatává kellene tenni, ahol komplex kiegészítéssel — esetleg egy-egy célgép beállításával — megoldhatók e feladatok. Természetesen ezek végrehajtása érdekében a vállalat termelési volumenét jelentősen emelni kell.

Új állami építőipari szervezetként volna beállítható a jelenleg házilag formában lebonyolódó karbantartási és kisebb volumenű kivitelezési tevékenység. Itt csak építőipari kisgépek alkalmazására kerülhetne sor, ugyanakkor jelentős kapacitásnövekedést jelentene a tervszerűen irányított munkatermelékenység emelkedése.

A ktsz-ek elsősorban a családi lakóházépítkezések lebonyolítására, a lakossági feladatok közvetlen végrehajtására állítandók rá, hiszen az itt jelentkező kapacitáshiány a legváltozatosabb — esetenként nem is a legszabályosabb — kivitelezési formákat eredményezte.

A profilrendezés mellett regionális szinten kellene bizonyos előregyártó, ipari, segédüzemi kapacitást biztosítani. Itt elsősorban hággyár, vagy olyan poligon jöhet számításba, mely az ipari jellegű építési tevékenység megvalósításának — kiszélesítésének alapját képezheti. A centralizált segédüzemek a fokozott igényeket nem tudják kellően kielégíteni.

Igen fontos ebben a témakörben, hogy a kivitelező szervezetek anyagellátása is decentralizáltan regionális szemlélettel oldódjék meg. A budapesti, termelő, raktározó, kiserelő, készletező és elosztó szervezetek a szükségképpen mindinkább vidékre súlypontosodó építési tevékenység megfelelő és zökkenőmentes ellátását biztosítani tudják. Ugyanakkor az ez évben értelemszerűen különös hangsúlyt kapott készletgazdálkodás igen nehéz építőipari problémái csak akkor oldódhatnak fel, ha az anyagellátás — elosztás — közelebb kerül a felhasználáshoz, ha rugalmasabban tudja követni a termelő tevékenység elkerülhetetlen rezdüléseit. Ebben egyébként szoros egymásra hatás áll fenn.

Debrecen város fejlődésének perspektívái előrevetítik a terület építőipari szervezeteinek várható megterhelését. Nemcsak kapacitásbeli megerősítésük — létszám, gép, anyag, szállító szervezetek — szükséges, hanem a területi szervek fentiekben felvetett kérdéseinek gondos vizsgálata, és olyan szervezeti rend létrehozása, amely a területen jelentkező feladatok tervszerű és maradéktalan megvalósítására a jövőben is képes.

Lakásépítkezés Debrecenben

SÁPI LAJOS

A város beépítésre szánt területeinek az általános tervben megállapított határait figyelembe véve Debrecen átlagos laksűrűsége 31 fő/hektár. A város jelenlegi beépítése jellegzetesen terjengős, széles utcái, parkjai mellett jelentékeny nagyságú belső beépítetlen területei is vannak.

Az igen alacsony beépítettségű város térképén feltűnő új folt az Új Élet-park 500 fő/hektár laksűrűséget meghaladó új lakónegyede, ahol Daenyik Sándor (VÁTERV) rendezési terve alapján, a volt Sugár úttal kettéosztott területen túlnyomórészt títustervek felhasználásával, alakul egy jelentős lakóegyüttes. A 12 évvel ezelőtt megindított új lakótelep kialakulása a kormány által meghirdetett nagyarányú lakásépítési program keretében 1958. évben kezdődött meg az első 80 lakás építésével.

A beépítés kezdetén még hagyományos építési móddal, később középblokkos, függőleges teherhordó szerkezetekkel; napjainkban már nagyblokk- és vasbeton szendvics-falpanelek felhasználásával folyik az építkezés. Jelenleg már e területen 2143 lakás készült el, illetve van folyamatban az építése.

Ezek közül 164 lakás garzon,
463 lakás egyszobás,
366 lakás másfélszobás,
1147 lakás kétszobás,
3 lakás háromszobás.

Az itt létesült lakások kiszolgálása elkészült, illetve ez évben nyer befejezést 21 iskolai tanterem, 60 férőhelyes bölcsőde, 8 db üzlethelyiség és 1 bisztró—eszpresszó építése. A második ötéves terv keretében 1034 lakás létesül középblokkos típusok nagyblokkra, illetve alápincézetlen tervek pincével ellátottakra való átdolgozásával. A lakások 50%-a cserépkályha-fűtéses (1958—1962 között épültek), 50%-a földgázfűtésű gázkonvektorral van ellátva. A kommunális létesítmények fűtése is javarészt földgáz felhasználásával történik.

A négy-, és ötszintes lakóépületek mellett a folyamatban levő középmagas épületek telepítésével változatosabb városkép alakul ki a lakótelep Dózsa György út felé eső, keleti részein. A lakónegyedet kiszolgáló iskola, óvoda és bölcsőde mellett egyedi tervezésű egy-, és kétszintes, monolit vasbetonvázás bisztró—eszpresszó és üzletház tervezését Boruzs Bernát, Sum Mihály és Kálmán



1. ábra. Új Élet park tömbbelső képe



2. ábra. Az épülő lakótelep részlete

Ernő építész, Murányi Ernő statikus, Kovács Gábor, Palotai Miklós és Szabó Béla gépésztervezők végezték.

A település kertészeti munkáit Dolányi Anikó tervezte a modern városrendezési elvekhez jól alkalmazkodó kialakítással.

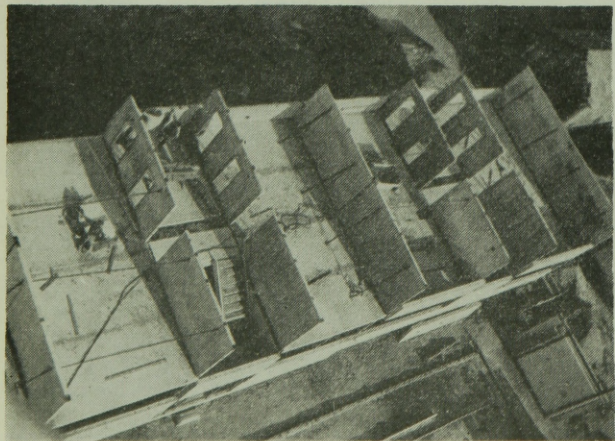
A lakótelep kivitelezését a Hajdú megyei Állami Építőipari Vállalat Új Élet-parki építésvezetősége végzi Nemes Géza irányításával, az országos átlagnál jobb minőségben. Az építési sebesség is kielégítő: az ÉM Műszaki Fejlesztési

Főosztály értékelése szerint 1964-ben az egy lakásra vetített építési időtartam 6,5 nap volt.

Az építés során szerzett jó tapasztalatok mellett a kivitelnek több problémával is meg kellett küzdenie. Ezek közül egyik legszembetűnőbb az a tény, hogy a SZIM-KÁR- és Weiler födémpanelek minősége az utolsó 16 hónap alatt jelentősen romlott, a Weiler-panelek szállítását, illetve felhasználását le is állították. Sajnálatos tény még, hogy ma már a SZIM—KÁR-panelok minősége is majdnem ugyanerre a szintre süllyedt, s ezen sürgősen javítani kellene. A típusépületek födém szerkezete testhangokra rendkívül érzékeny, merev. Meg kellene fontolni megfelelő módosításukat. Ajánlatos lenne a nedves helyiségek ablakai felett jobb hőszigetelőképeségű megoldást alkalmazni, és végül felülvizsgálni a nagyblokkok csatlakozásának kérdését, mert a tapasztalatok szerint a horonyban alkalmazandó perlit habarcs-kiöntés kapcsolóképesége nem minden esetben megfelelő, és a falazaton átmenő repedés keletkezik.

Az Új Élet parki lakásépítkezés keretében készült el egy kísérleti paneles lakóépület is (tervezők: Árkai István és Csordás Tibor építészek, Dénes Lóránt statikus, Csavarga Miklós és Szánthó Miklós gépészek; TTI).

A 4 szekciós, 5 szintes lakóépületben 38 db



3. ábra. Nagypaneles lakóépület, vasbeton harántfalak szerelése

lakás készült; egy nagy és két kis szobával, étkező-fülkével, kétfogatú elrendezésben.

Az épület külső térelhatároló szerkezetei a réteges homlokzati parapet- és végfalpanelek, melyek vibropréseléses eljárással gyártott hőszigetelő perlitkockával készültek, a haránt teherhordó falakra acélsaruk segítségével száraz hegesztett kötéssel rögzítve kerültek beépítésre. Felületi textúrájuk rostált kőzúzalék-szórással készült.

A belső térelhatárolók: 12 cm vtg. vb. teherhordó harántfal-panelek, 5 cm vtg. vb. válaszfal-panelek, 4,5 cm vtg. „tofa”-farostlemez, valamint gipszkötésű perlit válaszfal-elemek. A teherhordó elemek szerkezeti csomópontjai hegesztett kötéssel készültek, a csomópontok helyén acélsaru-beépítéssel, a válaszfal-elemek alsó és felső pontjukon acélszalag-hegesztéssel vannak a teherhordó elemekbe erősítve.

A „tofa”-válaszfal-elemek könnyűek, gyorsan elhelyezhetők, alakíthatóságuk kedvező. Emellett azonban hő- és hangszigetelési képességük csekély volta megoldatlan tűzvédelmi problémákkal súlyosbítva kétségesé teszi a kísérlet sikerét. A nyíregyházi Perlit Vállalat által gyártott gipszperlit-válaszfalakra vonatkozó vélemények már kedvezőbbek, beépítésük egyszerű volt, hanggátlási tulajdonságaik jobbak, mint a farostlemez válaszfalaké.

A födémek sűrűbordás, perlit hőszigetelő betétes elemekből készültek; a födémek és a teherhordó falak között ugyancsak hegesztett kapcsolattal.

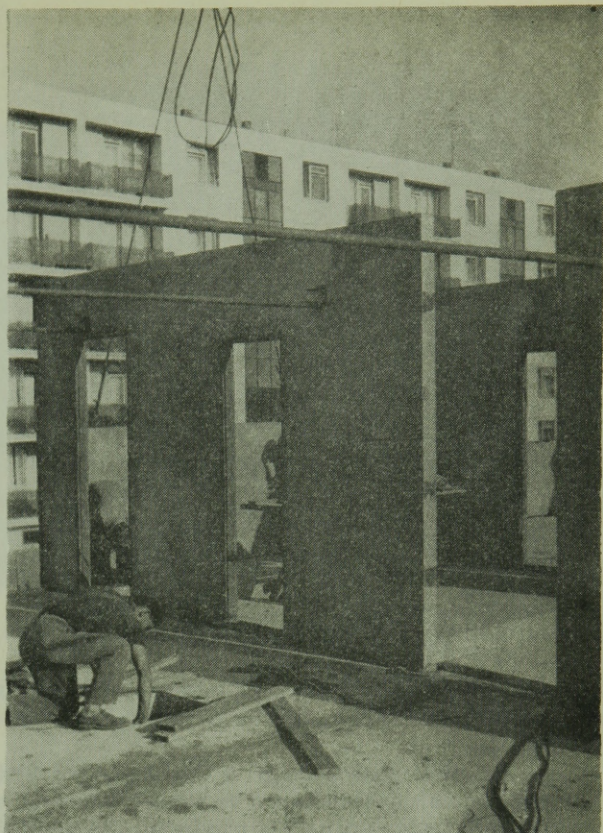
Az összes vasbeton elemet a kivitelező vállalat helyi előregyártó üzeme készítette kiváló minőségben. A hőszigetelést és a födémek könnyítését elősegítő perlitbeton-kockák vibrációs eljárással szintén a helyi előregyártó üzem dolgozta ki a tökéletesebb gyártás érdekében.

A nyílászárók Teschauer-rendszerű faablakok és acéltokos fa ajtólapok. Az ablakokat a budapesti Asztalosipari Vállalattól mázolt, üvegezett kivitelen szállították az építés helyére, ezeknek a vastokba történő bekapcsolása egyszerű acélszerkezettel történt, az illeszkedéseket salakgyapot kötéssel és kohezit hézag-tömítővel biztosították. Az ajtólapok mázolt, üvegezett szállítását viszont a tokok minősége miatt nem lehetett végrehajtani.

A padlóburkolatok bonomitba, vagy SZA-2-be ragasztott mozaikparketta, illetve PVC felhasználásával készültek. A függőleges felületek burkolása műanyag (marley) csempével, illetve beinduló kísérletként egy lakásban eternit-csempével történt.

A víz- és csatornavezetékek központosított szerelőknában nyertek elhelyezést. Lakáson belül a vezetékek elhelyezésére szegbelövő pisztoly segítségével rögzített konzolokat alkalmaztak. A lakások fűtését földgázüzemű fali parapetkályhák biztosítják, a melegvíz-ellátást a pincében elhelyezett földgázüzemű melegvíz-boilereket szolgáltatják.

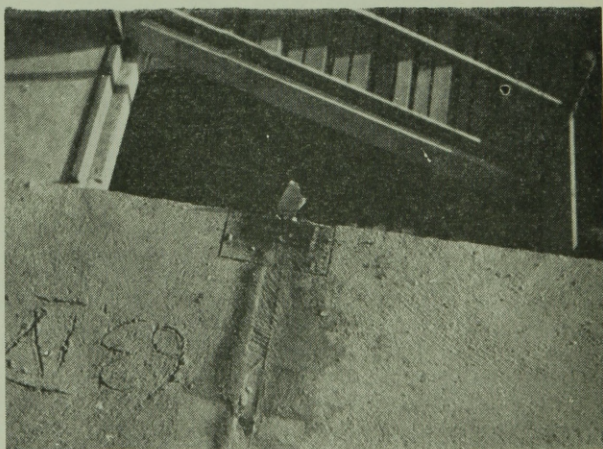
Az elektromos szerelés ragasztott, falon kívüli vezetékekkel (MZSL) készült, a ragasztást epoxszi műgyantával végezték. A szerelvényeket szintén az említett ragasztóval rögzítették. Helyi viszony-



4. ábra. Nagypaneles lakóépület, harántfalak rögzítése



5. ábra. Új élet park nagypaneles lakóépület, parapet falelem elhelyezése



6. ábra. Nagypaneles-lakóépület, födémpanel kapcsolóeleme hegesztve



7. ábra. Nagypaneles lakóépület, utcai homlokzat

latban először ez az épület készült központi TV-, rádió- és URH- antennával.

Az oldalfalak belső felületképzésére papír alapanyagú, műanyag, mosható tapétát használtak fel.

A panelek gyártásánál a tiszta hegesztett kötések biztosítása érdekében az elemek maximális gyártási pontosságára kellett törekedni. Az elemek látható felületein végleges felületkialakítást készítettek. A megfelelő gyártástechnológia biztosítására a sablonokat billenőpadra erősítették. A gyártás során az elemekbe menetes hüvelyeket építettek be, ezek biztosították menetes kampók segítségével a felszakítást, illetve a rakodást, s későbbiekben — a szerkezet szerelésekor — az ideiglenes rögzítőkar befogását. Az elemek gyártásánál 48 órás forgási sebesség természetes érlelés mellett biztosítható volt.

Az elemek szállítása kezdetben 8,5 tonnás Csepel nyerges gépkocsival, a befejező időszakban

pedig újonnan érkezett lengyel 10 tonnás trail-lerrel történt.

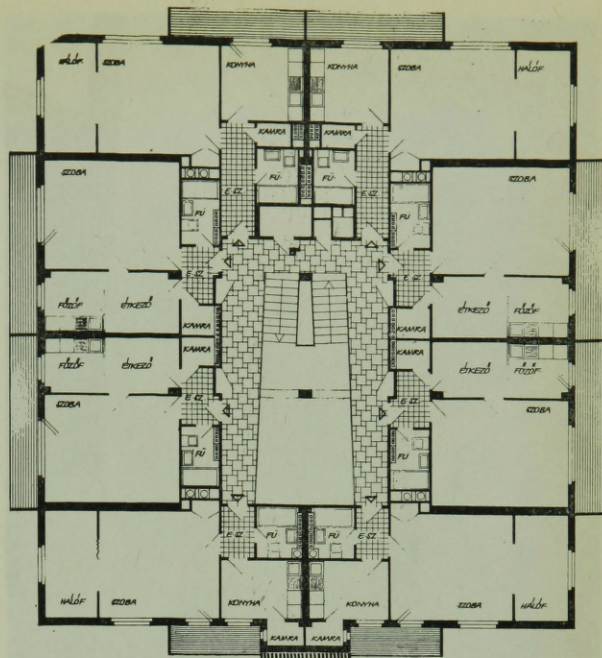
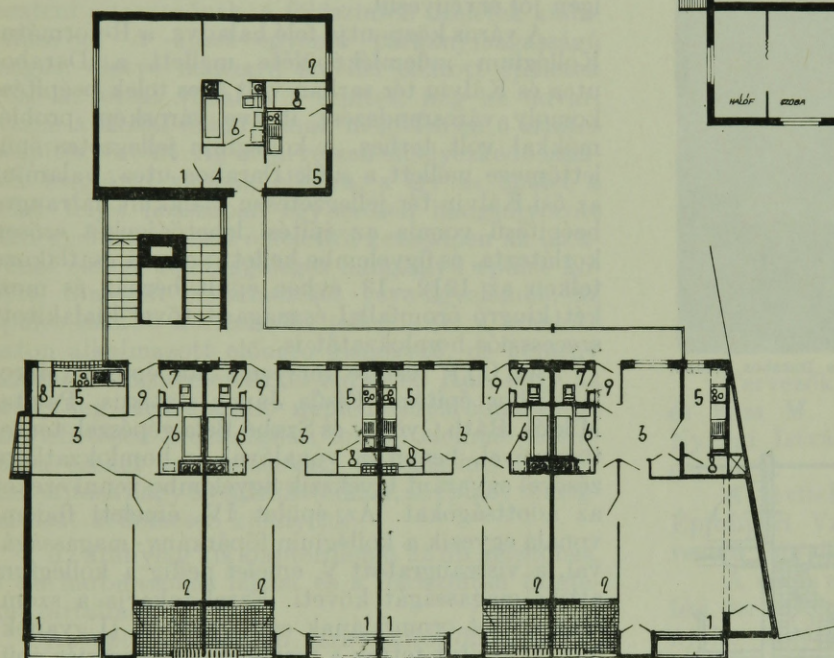
A tapasztalatok alapján az elemek hő- és hangszigetelése nem a legkedvezőbb, falsarkoknál a szerkezeti csomópontok hőhídként működnek, s a lecsapódás fokozottabb. A „tofa”- válaszfalak problémáiról már említés történt. Megfelelőnek bizonyult viszont a földemek hangszigetelése az alkalmazott 2,5 cm vtg. salakgyapot-paplan beépítésével.

A fentiekben ismertetett kísérleti épület az azóta megtörtént kiértékelés szerint is az egyik legeredményesebb munka volt, a tervezés célkitűzései általában szerencsésen találkoztak az igen kiváló munkát végző előregyártó és kivitelező szakemberek törekvéseivel.

Az Új Élet parktól északra, a Március 21. tér sarkán 8 szintes lakóépület épült (Kálmán Ernő és Sajó István építészek, Antal József statikus. Palotai Miklós, Kerényi Márton és Szilágyi Béla



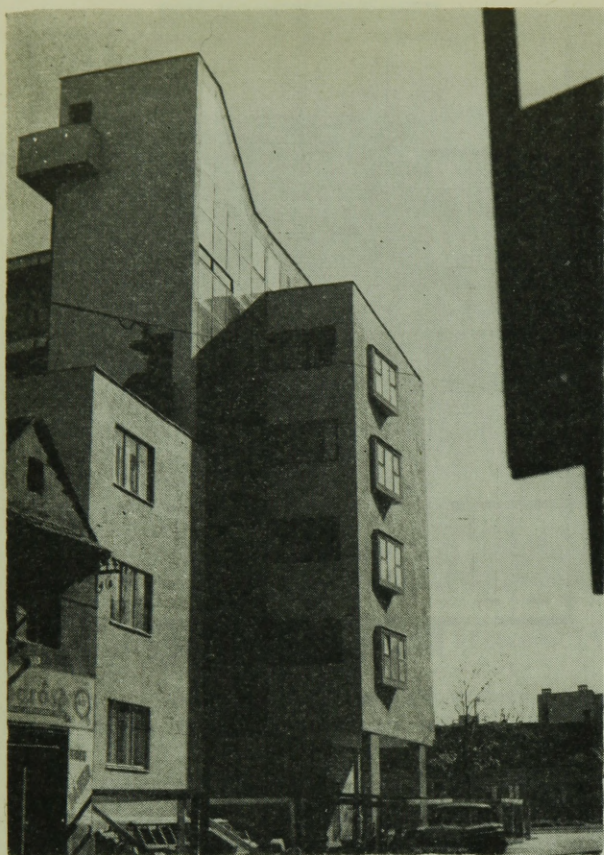
8. ábra. Március 21. téri lakóépület, déli nézet



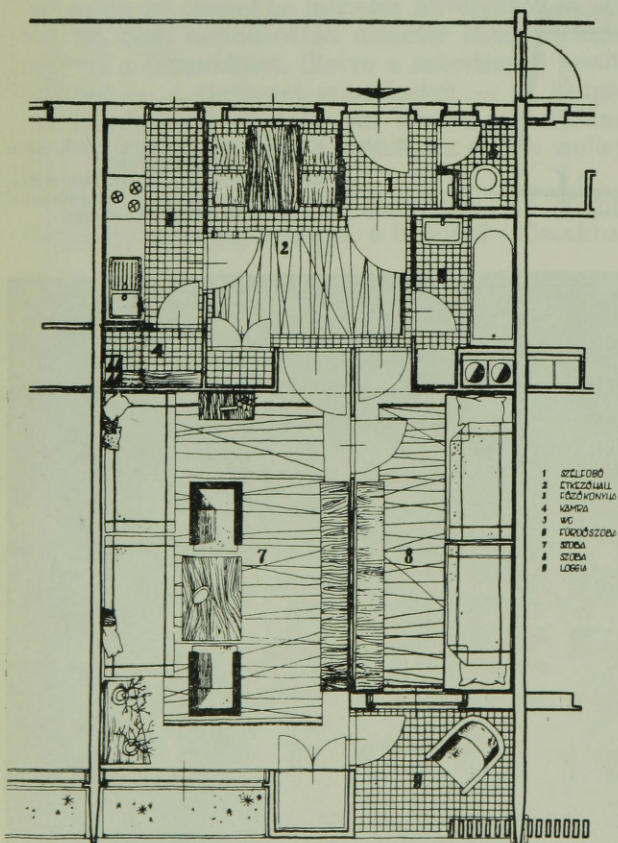
10. ábra. Kálvinter és Darabos u. sarok, általános emeleti alaprajz
1 — szoba, 2 — szoba, 3 — lakó előtér,
4 — előszoba, 5 — konyha, 6 — fürdőszoba,
7 — WC., 8 — kamra, 9 — szellőző

11. ábra. Kálvin téri OTP-ház, déli homlokzat, balra a Református Kollégium rizalitja





12. ábra. Kálvin téri OTP-ház, nézet északról a Darabos utcából



13. ábra. Kálvin téri OTP-ház — lakás-alaprajz
1 — szellőző, 2 — étkező hall, 3 — főzőkonyha, 4 — kamra,
5 — WC, 6 — fürdőszoba, 7 — szoba, 8 — szoba, 9 — loggia

gépészek munkája). A szintenként 8 lakást tartalmazó magasház belső, felülvilágított lépcsőházzal készült, szerkezete vasbeton pillérváz, téglakitöltőfalakkal. A lakások 1 szobás étkezőfülkés és másfél-szobás kialakításúak; a földszinten üzletek épültek.

A tér — melyen az épület létesült — az Új Élet parkot is kettéosztó 2 km hosszú út része, s ezen a magas épület, mely a tervezés idején Debrecen legmagasabb lakóháza volt, jó hangsúlyt ad. Kétségtelen azonban, hogy még 4—5 emelet kellene ahhoz, hogy az épület ezt a szerepét teljes értékűen töltsse be és kissé zömök arányai javuljanak. Persze erről az adott időszakban szó sem lehetett, s így a tervezők a loggiák rendszerével igyekeztek biztosítani a vertikális hatásokat. A világos színezés a virágos, parkos környezetben igen jól érvényesül.

A város központja felé haladva, a Réformátus Kollégium műemléképülete mellett a Darabos utca és Kálvin tér sarkán volt üres telek beépítése komoly városrendezési, illetve városképi problémákkal volt terhes. A kollégium jellegzetes épülettömege mellett a szűk Darabos utca, valamint az ősi Kálvin tér jellegzetesen kialakult hátraugró beépítésű vonala az építési lehetőségeket erősen korlátozta, és figyelembe kellett venni a csatlakozó telken az 1912—13. évben épült bérház és mozi két kiugró oromfallal és magas tetővel kialakított szecessziós homlokzatát is.

Az OTP részére tervezett lakóépület (Mikolás Tibor építész, Fésűs János statikus, Palotai Miklós, Ráth György és Szabó Béla gépészek terve) tömegével, beépítési vonalával és homlokzatképzésével egyaránt igyekszik figyelembe venni ezeket az adottságokat. Az épület IV. emeleti födémvonalá egyezik a kollégium főpárkány-magasságával, a visszaugratott V. emelet pedig a kollégium attika-magasságát követi. Ezzel takarja a szomszéd épület oromfalának egy részét is. (Ugyanekkor javaslatot tettek a tervezők a szecessziós épület megfelelően illeszkedő átalakítására is, és ezt a később megtörtént felújítás során sikerült is érvényesíteni.) A beépítéssel a régebbi helyzethez képest jelentősen visszalépve, rálátást enged az épület a kollégium sarok-rizalitjára.

A homlokzati kialakításnál az volt az elv, hogy a műemléki környezetbe akkor lehet leginkább illeszkedni, ha az épület jelentős építészeti hangsúlyokkal, tagolt felületképzéssel nem rendelkezik; a korszerű jelleget adó, de sehol sem hangsúlyos „szőnyegminta” a legmegfelelőbb az adott helyzetben. Így lett az épület déli homlokzata vízszintes és függőleges lamellák vonalainak rendszeréből és a falsíkok bontott játékból álló együttes. Az alkalmazott színek — fehér, sárga és szürke — a klasszicizmus kedvelt színei.

A lakások (29 db) túlnyomórészt kétszobás, étkezőhallos kialakításúak. A szerkezet 15 cm vtg., 6 m távolságra helyezett vasbeton harántfalakon monolit Bohn-födémekkel épült meg. (Kivitelező: Hajdú megyei ÁÉV, Gaál László építésvezető). A kivitel során problémát jelentett a mélyebben fekvő teherbíró talaj és a magasban elhelyezkedő talajvíz; az alapozás és a kazánház létesítése során

jelentős többletköltségek mutatkoztak. A vakolás nélküli, gyalult zsaluzással tervezett homlokzati vasbeton elemek nyersen hagyása, illetve vakolat nélküli festése a szokásos építési gyakorlat alkalmazásával nem nyújtott elfogadható kivitelezést. Az építető igényére végül is ezeket a felületeket bevakolták és ismételten befestették. Problematicussá vált a loggiáknál elhelyezett, az épületszerkezetek merevítését is szolgáló vasbeton szerények kialakítása is, mivel ezekben az elméleti számítások szerint elégséges hőszigetelések ellenére helyenként páralecsapódások jelentkeztek.

A Vöröshadsereg útja 56 szám alatti foghíj-beépítésnél egy, az 1890-es években épült eklektikus lakóépület és az 1912-ben létesült szecessziós volt megyeháza kétemeletes épülete közé a mai kornak megfelelő lakóépületet kellett beilleszteni a tervezőnek, a földszinten üzletek kialakításával. A közel egyenlő párkánymagasságú magas, illetve manzard fedéllel ellátott épületek közé az utcai vonalon 5 szintes, míg az udvari részen a tűzfal felugrásának megfelelően 6 szintes beépítés történt. Az utcai részen elhelyezkedő lakások loggiával vannak ellátva, s így az épület a telek teljes hosszában egy erősen hangsúlyozott tömeggel lép az első emelettől kezdődően az utcavonal elé. A két függőleges hangsúlyú épület között, tömegeit és színezését véve figyelembe, az épület inkább horizontális jellegű, ezt a homlokzaton alkalmazott előugró kisméretű, de kemény színezésű díszítőelemekkel oldja fel. Kár, hogy az eredetileg ezekre szánt napfénytörők elmaradása meglehetősen indokolatlan formai elemmé degradálta ezeket az osztásokat. A földszinti üzletek kialakítása nagy üvegfelületeikkel, az épület tömeghatását kellemesen könnyítik.

Az aránylag kis alapterületen 22 db kétszobás, 8 db háromszobás lakást és a földszinten üzleteket tartalmaz.

Az épület vasbeton vázas, kitöltőfalas rendszerrel készült. Fűtése már a városi távfűtési vezetékből van megoldva. Homlokzata Wallkyd-festéssel készült és ennek hiányosságai már most, egy éven belül jelentkeznek.



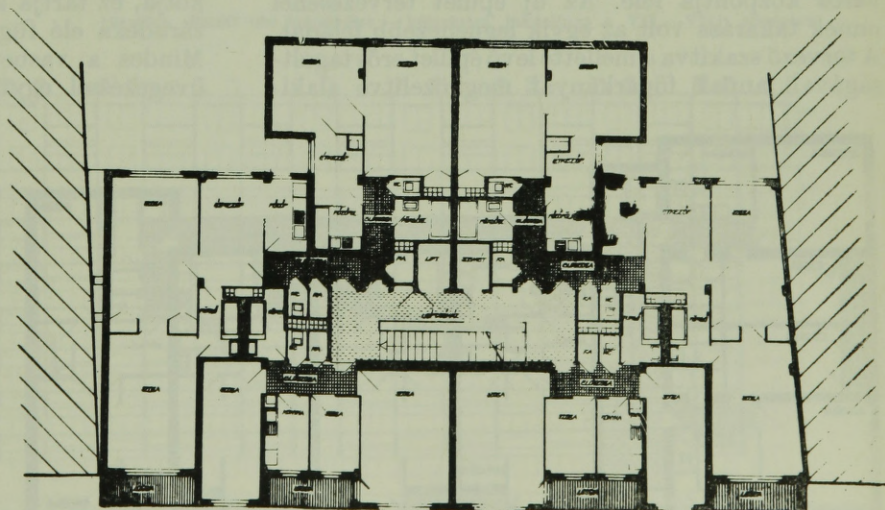
14. ábra. Vöröshadsereg u. 56. lakóépület, nyugati homlokzat

Tervezők: Kálmán Ernő építész, Antal József és Kiss M. László statikusok, Bodnár László, Nyitrai István, Kalmár István és Balázs János gépészek.

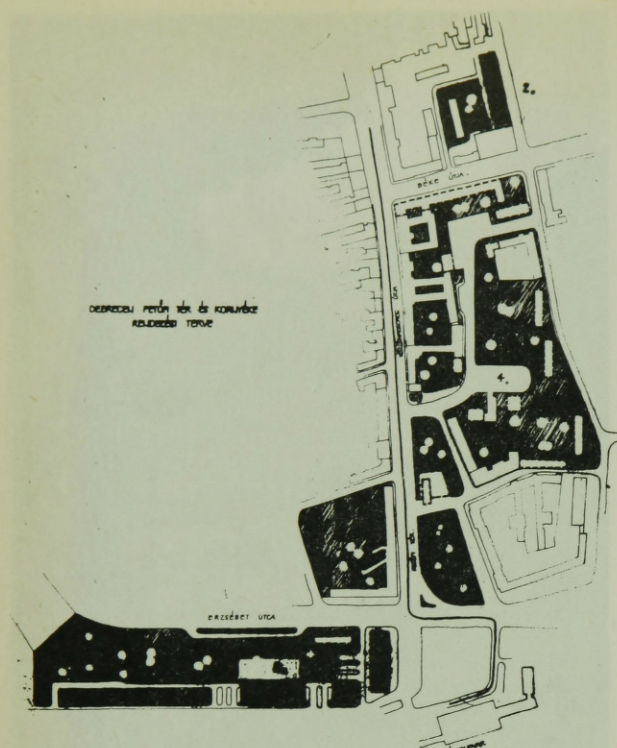
A kivitelezést az ÉM Hajdú megyei Állami Építőipari Vállalat végezte, Tóth Lajos építésvezető irányítása mellett.

A város egy másik nagyobb összefüggő beépítési területe az állomás előtti Petőfi tér és környéke. E rész korábban sűrűn beépített belvárosi terület volt, amely az 1944-es háborús események során többé-kevésbé súlyosan sérült, elpusztult.

Beépítése — belső városi területről lévén szó, természetesen nem teljesen összefüggően — már



15. ábra. Vöröshadsereg u. 56. lakóház, alaprajz



16. ábra Debrecen, Petőfi tér és környéke. Rendezési terv

1951-ben megkezdődött, de a kivitelezés nem folyamatos. Legutóbb az eddig megépült létesítmények figyelembevételével, új beépítési terv készült, mely további 1486 lakás telepítését irányozza elő. Mind a beépítésnél, mind az egyes épületek tervezésénél figyelemmel kell lenni a megmaradó, jó állapotban levő épületekre, s ez helyenként többletköltséget is jelent.

A beépítés keretében épül a Petőfi téren egy 86 lakást magában foglaló földszint + 8 emeletes lakóépület a régi, úgynevezett Iparkamara épülete mellett. (Tervezők: Boruzs Bernát építész, Fésűs János statikus, Ráth György, Kerényi Márton, Palotai Miklós gépészek. Kivitelezését az ÉM Hajdú megyei Állami Építőipari Vállalat végzi, építésvezető: Gaál László). Az 1913-ban készült háromemeletes, magasföldszintes épület meredek manzard-fedelével és szabad végfalával nézett a város központja felé. Az új épület tervezésénél ennek takarása volt az egyik legnehezebb feladat. A tervező szakítva a mellette levő épület erős tagoltságával, annak főpárkányát megközelítve alakí-

totta ki a 6 emeletet magába foglaló épülettömböt, és a felső két emeletet a homlokzati síkról visszaugratva, kétszintes lakások kialakításával oldotta meg.

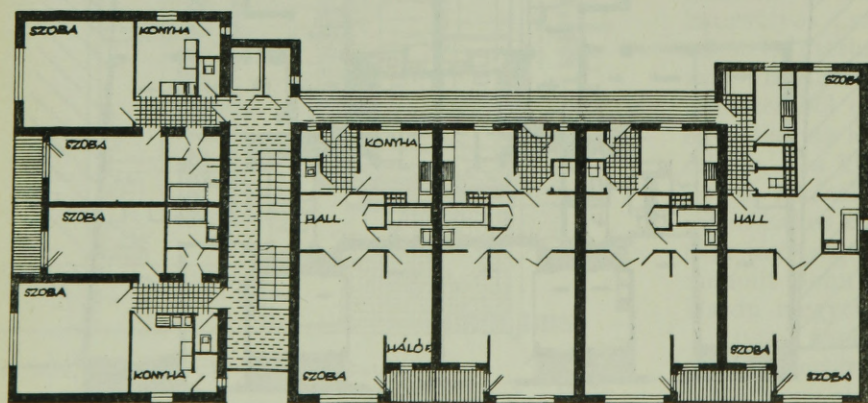
A 86 lakás közül 75 db 4 férőhelyes, 11 db 6 férőhelyes kétszintes megoldású. A lakások kialakítása — szakítva a szokványos egy- és kétszobás lakás-kialakítási formákkal — félszobás rendszerrel történt. A 4 férőhelyes lakás 3 lakóhelyiségből (1 szoba + 2 félszoba), míg a 6 férőhelyes lakás 4 lakóhelyiségből (2 szoba + 2 félszoba) áll. Ezzel a rendszerrel sokkal differenciáltabb lakásokat sikerült kialakítani. Az ismertetett lakásformákon belül az épületben 5 különböző rendszerű lakás van kialakítva. A lakások függőfolyosóról nyílnak, a lépcsőházak az épülettől teljesen függetlenül vannak kialakítva, mint független tömegek. A térben való megjelenésük igen kedvező annál is inkább, mivel bizonyos mértékig a régi Iparkamara rendezetlen udvari tömegét is elfedik.

Szerkezetét tekintve az épület monolit vasbeton falakkal és vasbeton födémekkel, táblás zsaluzás alkalmazásával készült. A kitöltőfalak anyaga B. 30, illetve B. 25-ös falazótégla. A hőszigetelés a vasbetonfalak külső felületén van elhelyezve. A táblás zsaluzások ismételt felhasználását, és vakolás nélküli falak készítését kísérletezték ki a kivitelezők a bádoglemezzel borított zsaluzások készítésével ezen az épületen, nem teljes sikerrel. A zsaluzatok ismételt felhasználásánál előállott sorozatos átalakítások szüksége, valamint az elkészült falfelület porozitása nem igazolta még mindenben az elgondolás gazdaságosságát.

A felhasznált nyílászárók típussszerkezetek. A külső ablakok a blokkos épülettípusoknál használt káva nélküli, kapcsolt gerébtokos rendszerűek.

A differenciáltabb kétszintes, és több helyiségből álló lakások debreceni viszonylatban első használata mellett a tervező itt a konyha berendezését, és a szekrényeket beépítette a normában előírt lakásterületbe, mintegy kísérletképpen. Ez a kialakítást megkönnyítette a távfűtés és a központi melegvíz-szolgáltatás.

A homlokzat formai rendszerét a fal-loggia váltakozó „alapsík” előtt „lebegő” vasszerkezet alkotja, ez tartja a mellvédeket és az ablakok felső záradéka elé függesztett napfényszűrő betéteket. Mindez a vasbeton virágvályúkkal, és a színes üvegezéssel együtt adja a megjelenés főbb jel-



17. ábra. Béke úti OTP-ház, általános emeleti alaprajz

lemzőit. Igen egyszerű világos színezés képezi mögötte a háttér.

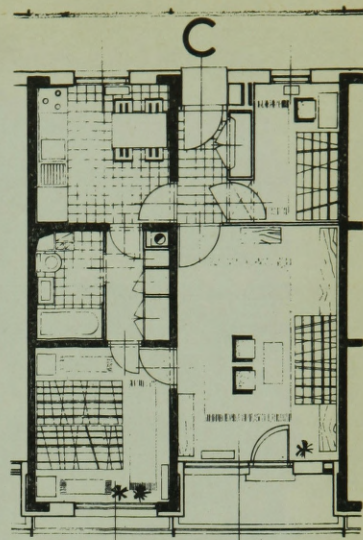
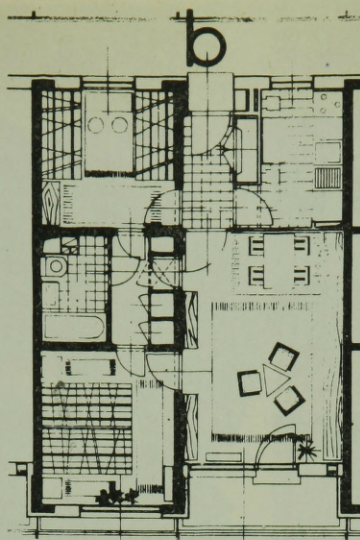
A Petőfi téri beépítés egyik távolabb eső része a Béke úti lakóépületek telepítése. Itt a Béke út és az új Jászai Mari tér sarkán áll a 40 lakást magában foglaló 6 emeletes OTP-bérház (tervezői: Kálmán Ernő építész, Kiss M. László statikus, Németh Dénes, Szabados Ferenc és Kerényi Márton gépészek; a kivitelezést az ÉM Hajdú megyei ÁÉV végezte, építésvezető: Gaál László).

Az épület 38 cm vtg. téglaharántfalas teherhordó szerkezettel készült, részben függőfolyosóról nyíló lakásokkal. Ezek alaprajza a kialakult gyakorlatot követi; ezen belül beosztásával és jó részleteivel az épület elnyerte lakói megelégedését.

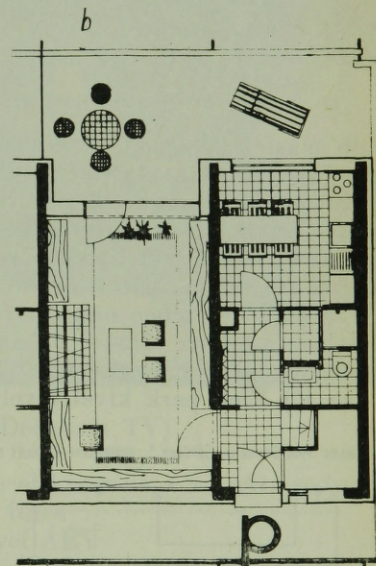
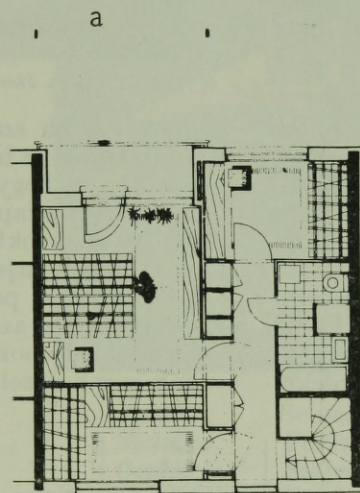
A homlokzat Wallkyd-festéssel készült; megbomlása az első tél után már megindult.

Közelében, a Jászai Mari tér északi lezárására készült 48 lakásos 6 emeletes lakóház (Kálmán Ernő építész, Antal József statikus, Németh Dénes, Szabados Ferenc és Balázs János gépészek tervei alapján, a kivitelezést az ÉM Hajdú megyei ÁÉV végezte, építésvezető: Gaál László).

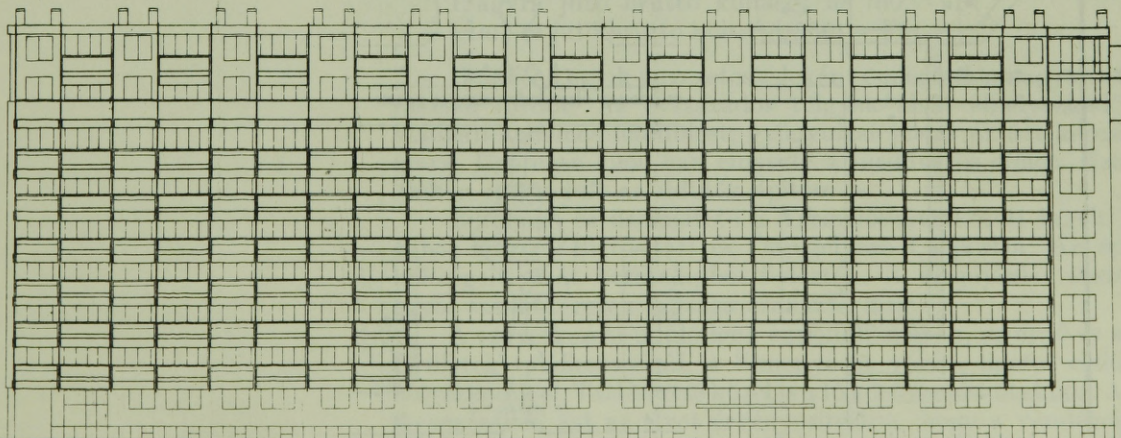
Ugyancsak téglaharántfalas rendszerű. Építése egyszerű, jól szervezhető volt. Déli homlokzatán végigmenő, részben üvegezett loggiasorral jó megjelenést biztosít. A földszinten és az emeleti részen szintenként 1 db 1 szoba étkezőfülkés, 4 db másfél szobás és



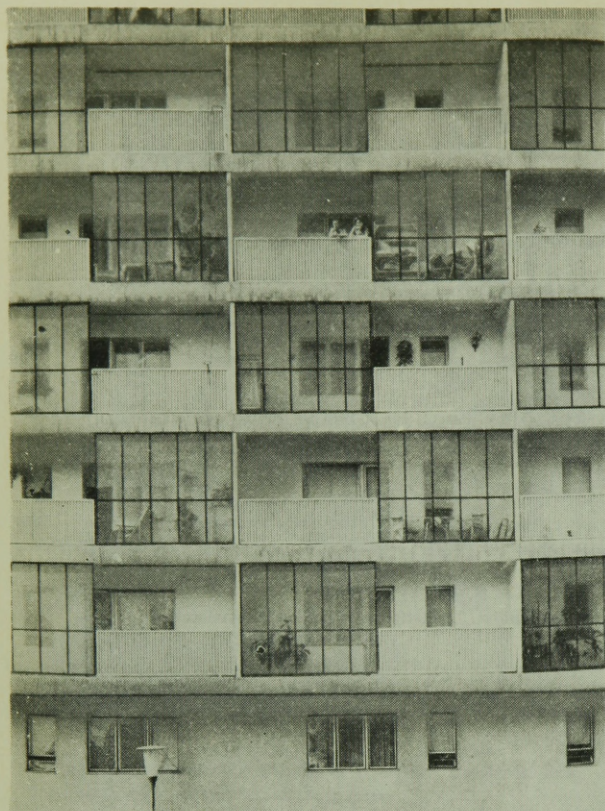
18. ábra. Petőfi téri lakóépület. Lakástípusok az I.—IV. emeleteken.



19. ábra. Petőfi téri lakóépület — kétszintes, lakástípus a VII.—VIII. emeleten



20. ábra. Petőfi téri lakóépület. Nyugati homlokzat

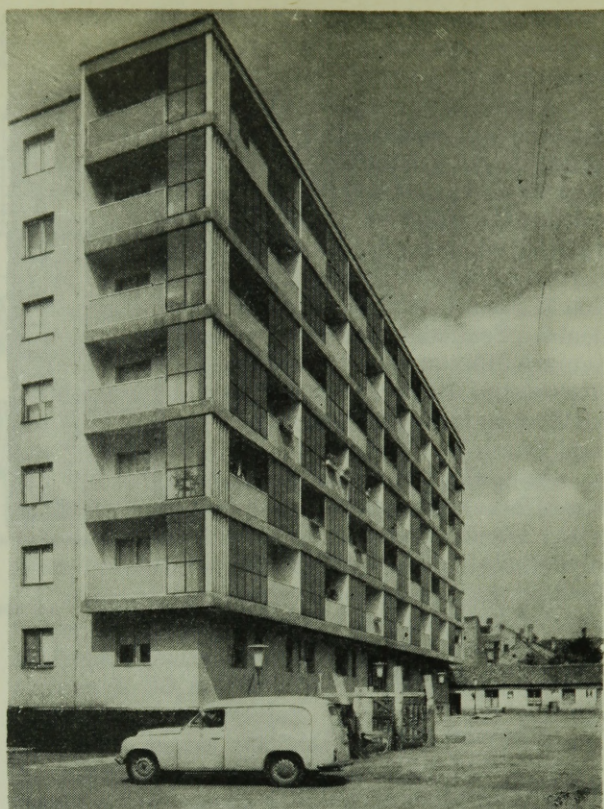


21. ábra. Jászai Mari téri lakóház, nézet délnyugatról

2 db másfélszoba hallos étkezőfülkés, beépített konyhas lakásokat tartalmaz. A lakások megközelítése az épületen kívül elhelyezett lépcsőháztól nyíló függőfolyosóról történik.

Az épület fűtését a pincében elhelyezett hőközpont keresztül a városi távfűtés biztosítja.

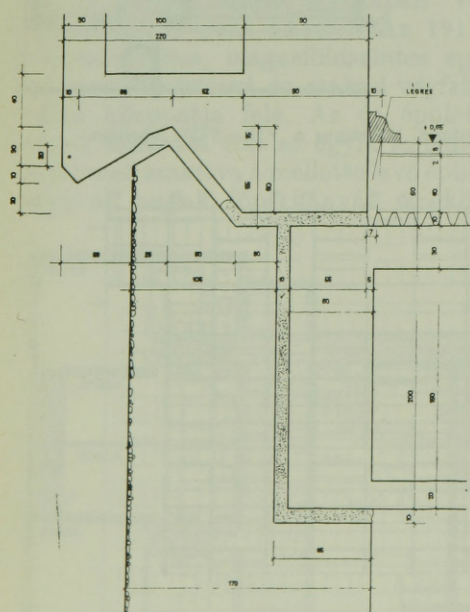
A cikk keretében megkíséreltünk rövid összefoglalást adni az elmúlt néhány év jelentősebb debreceni lakásépítkezéseiről. Természetes, hogy — az Új Élet park kivételével — a közérdeklő-



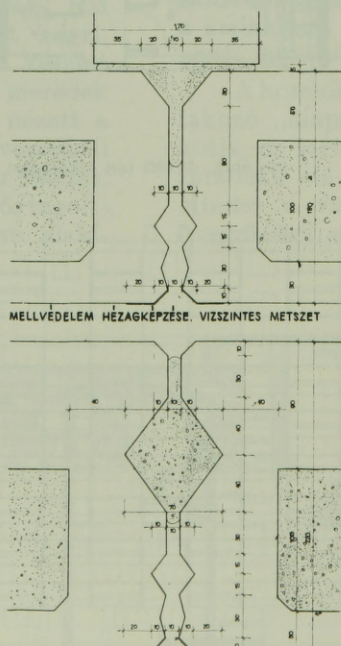
22. ábra. Jászai Mari téri lakóház, homlokzati részlet

désre inkább számot tartó egyedi megoldásokról számoltunk be írásban és néhány képen. Ez nem jelenti azt, hogy a város sok helyén nem történt tipustervek adaptálása és felépítése kisebb-nagyobb épülethalmazokban. Ilyen tevékenység egyik góca az Április 4 útja és környéke, a további tömeges lakásépítések pedig előreláthatóan a Petőfi tér környéke és az Új Élet park továbbfejlesztése mellett a Dobozi úti volt temető területén indulnak meg a közeljövőben.

„PANELES PROTÓTÍPUS LAKÓÉPÜLET.” DEBRECEN. ÚJ ÉLET PARK



MELLÉD, LÁBAZAT ÉS FÖDÉM CSATLAKOZÁSÁNAK CSOMÓPONTJA A VÉGFAKNÁL PÜGGŐLEGES METSZET



VÉGFAKÉPZÉSE, VÍZSZINTES METSZET

23. ábra. „Paneles prototípus lakóépület” Debrecen. Új Élet park

**TSZ-tagok üdülője
a debreceni Nagyerdőben**



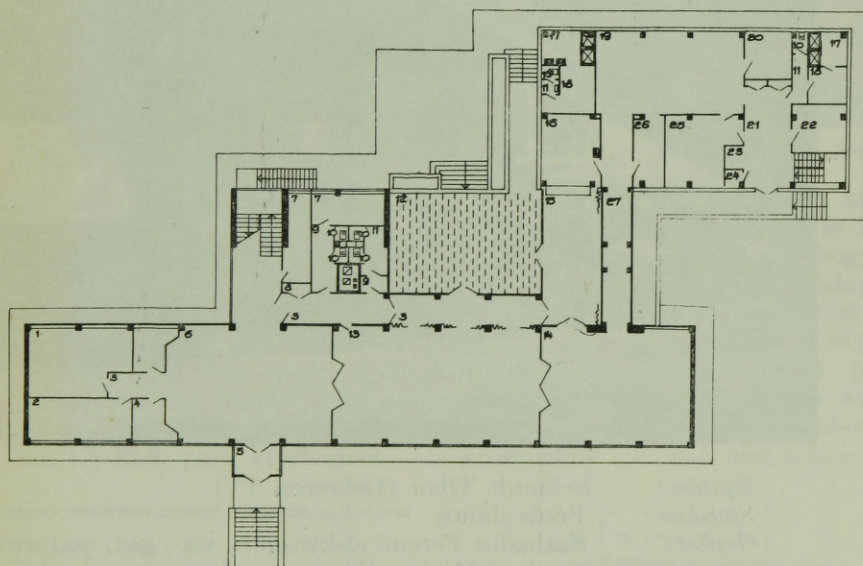
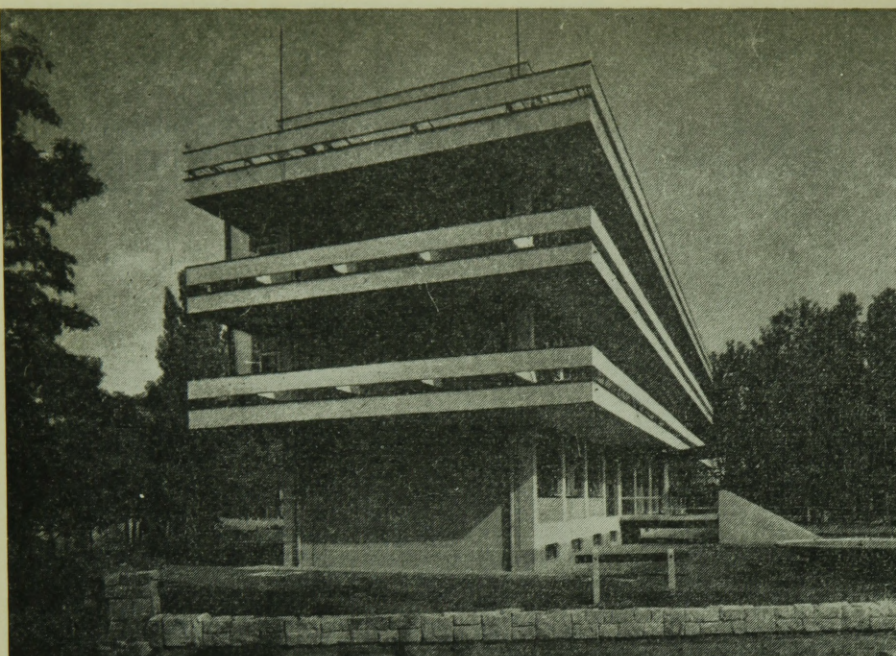
Nézet délről

Építész: Schmidt Tibor (Debrecen TV)
Statikus: Fésűs János
Gépész: Szabados Ferenc elektromos, víz-, gáz, csatorna
Kerényi Márton fűtés
Kivitelező: ÉM Hajdú megyei ÁÉV
Építésvezető: Fehér Tibor
Kivitelezési végösszeg: 5 876 000,— Ft
Beépített légműméter: 6 833,49 m³
1 ágyra jutó bruttó költség: 58 760,— Ft
1 lm³-re jutó bruttó költség: 850.— Ft.

Debrecen egyik nevezetességeként emlegetik a nagyerdei hőforrásvízű fürdőt. Az évszázados tölgyek alatt elhelyezkedő fürdő valóban kellemes felüdülést, gyógyulást jelent az azt keresők számára. Debrecen 1960-ban elnyerte a fürdőváros címet. Ezzel egy időben megindult az üdülők építése is.

Beruházó és üzemeltető a Termelőszövetkezeti tagok Hajdú-Bihar megyei Biztosítási és Önszegélyező Csoportja. Az építkezés költségeit saját betétalapból fedezték. A megajánlás összegét az egyes szövetkezetek tagsága szavazta meg.

A szövetkezeti üdülő igen exponált helyen, az erdő és a lakott területek találkozásánál, a Simonyi út végén, ligetes erdő szélén helyezkedik el. Talán kissé közel is a fő közlekedési utakhoz. Az üdülő tervezésében azt az elvet érvényesítettük, hogy a vendégek télen-nyáron egyaránt a legteljesebb kapcsolatot érezzék a szabad ter-



Földszinti alaprajz

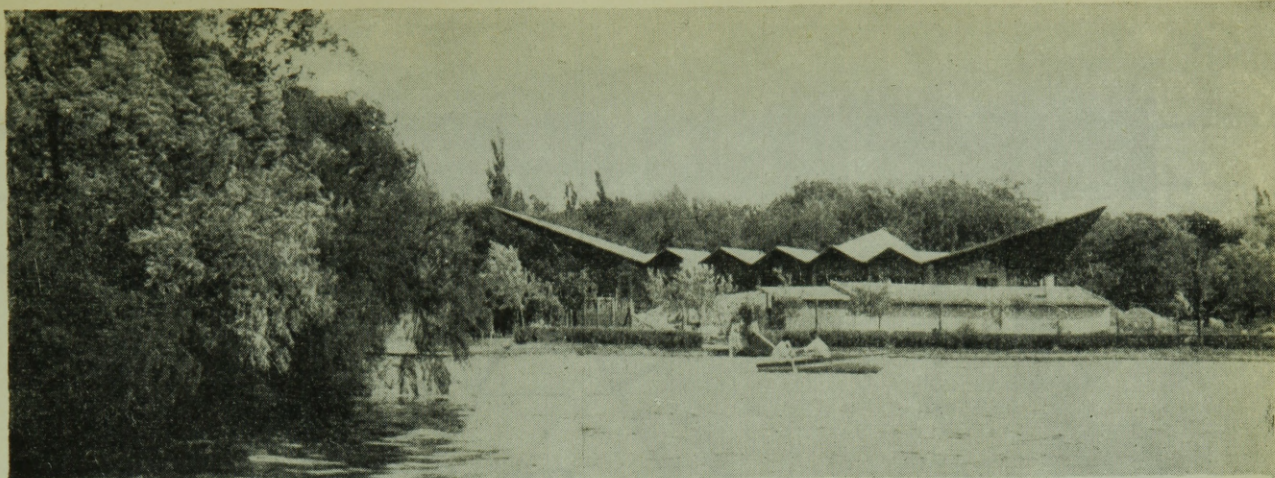
mészettel. Ezzel magyarázható a hálósobák teljes megnyitása, s az eléjük helyezett körbefutó napozó loggia-sor.

A létesítmény összetett tömegű. A fő tömeg (hotel) kétemeletes, lapostetős, körbefutó konzolos loggiákkal. A mellék földszintes tömeg (konyha, személyzeti öltöző) a nyaktagban elhelyezett pincefolyosóval csatlakozik a fő tömeghez. Az egész épület alápincézett. A pincében a konyhaüzem raktárai, valamint a kazánház és járulékos helyiségei foglalnak helyet.

A földszinten hall-, társalgó-, étterem-, presszó-, csendes szoba, irodahelyiségek nyertek elhelyezést.

A I—II. emeletes szélsőfolyosós rendszerben 18 db négy ágyas szoba beépített szekrényekkel, mosdóval, közös zuhanyozóval, fürdővel, WC-vel, valamint 8 db 2 ágyas és 4 db 3 ágyas szoba (külön fürdővel, zuhanyozóval, WC-vel) helyezkedik el. Ezenkívül minden szinten a szükséges kiszolgáló helyiségek is elhelyezést nyertek. A hálósobák délnyugati tájolásúak. Az épület tetején napozásra alkalmas terrasz, zuhanyozó, WC készült.

Az épület monolit vb. pillérvázaz Bohn, födémszerkezettel. Az éjjel-nappali fűtést és a melegvízellátást koksztüzelésű kazánok biztosítják.



Hajdúszoboszló, gyógyfürdő, elárusító pavilon

Tervező : HBm. Tanácsai Tervező Iroda
Építész : Dezső György
Statikus : Andor Béla
Gépész : Szatmári István—Forgács Gyula
Kivitelező : HBm. Tanácsai Építőipari Vállalat
Építésvezető : Szentesi István

A hajdúszoboszlói Gyógyfürdő területén, a pezsgő medence és a csónakázótó közötti területen épült a belső udvaros kiképzésű pavilonépület.

A pezsgő medence körüli burkolt területhez kapcsolódik a pavilon körül kialakított terasz.

Az udvar körül nyertek kialakítást két sorban a háromszög alaprajzú épület helyiségei. A belső traktusban elhelyezett raktárakat burkolt udvarról rámpáról töltik fel áruval.

A külső helyiségsorban az eladótérket képezték ki, a sarok-helyiségekben a pénztárakat.

Szerkezet :

A pincében betonsáv- és pilléralapozás. Tömör téglafal, vasalt leterhelő betonburkolat az alagsorban, a földszinten ikersejt-tégla a felmenőfal.

A pince feletti födém monolit vasbetonlemez.

A pavilon fedése 7 cm vtg. vasbeton redős lemezszerkezetből készült, nádpallós álmennyezettel.

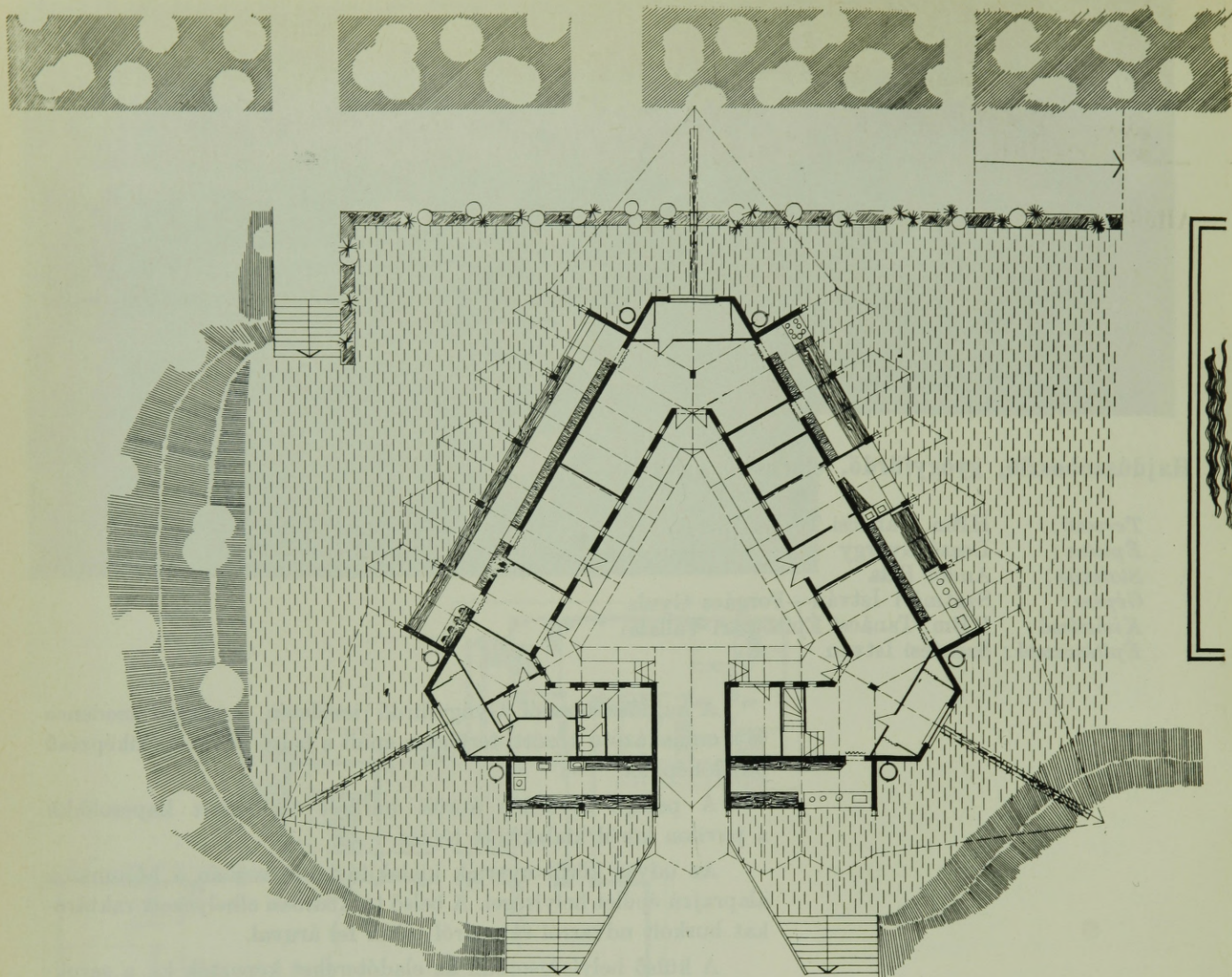
A sarkok nagyméretű háromszög alakú lemezei a szélén 7 cm, középen 14 cm vastagok, a gerincnél gerenda és vascső támasztja alá.

A tető élénksárga műanyag szigetelésű.

A szigetelés anyagát a TVK gyártotta, a hétrétegű műanyag szigetelés az ÉTI közreműködésével készült. Az elkészült szigetelés nagyon tartósnak és jóminőségűnek bizonyult. A felület 1000 m². A ferde felületeken megjelenő élénksárga fedés az épület külső megjelenését nagyban emeli.

A tető az eladótérknél 3 méterre, a pénztáraknál 9 m-re, a raktárak előtti rámpa felett 1,60 méterre nyúlik előre.

A kivitelezés 12 hónap alatt átmenő munkajelleggel valósult meg, a téli hónapok alatt teljes szünetelés.



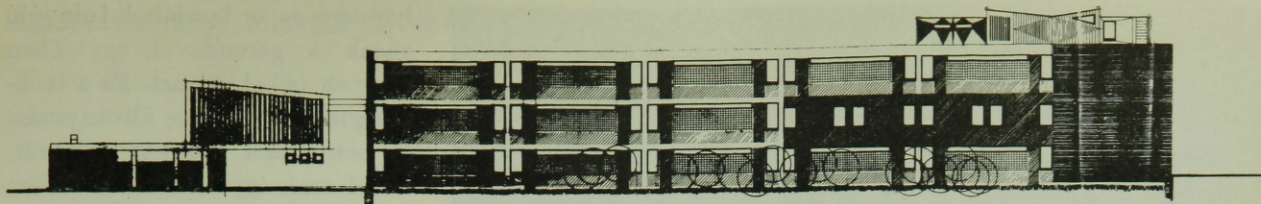
Az előrusító pavilon alaprajza

Az év megfelelő időszakában történő beindítás esetén 6 hónap alatt kivitelezhető. A redőlemez-szerkezet megvalósítása igen komoly feladat elé állította a kivitelezőt, mert a kis keresztmetszet (7—14/cm) munkahézagokat nem tűrt meg.

Mivel a teljes fedéllemez alsó felülete semmiféle vakolást nem kapott, a tervező gyalult deszkából készült zsaluzást írt elő. Az egész lemezfedél egyidejű teljes bezsaluzása vált szükségessé. A zsaluzatnak nyári időszakban a betonozáshoz történő előkészítése külön problémát jelentett. A lemez vastagsága és a nagy felület a vasszerelés megvédését különösen előtérbe helyezte, hasonlóképpen fokozott figyelemmel kellett a beton vibrálását is megoldani.

A kellő gondossággal végrehajtott kivitelezés eredményeképpen a beton tömörsége az egész felületen biztosítható volt és a megközelítőleg egyéves periódus alatt semmiféle szerkezeti alaki elváltozás nem történt.

A létesítmény költsége: 975 Ft/m³.



Alföldi Nyomda rekonstrukciója

Tervező : ÉM Debreceni Tervező Vállalat
 Építész : Mikolás Tibor
 Statikus : Maros Miklós
 Elektromos : Szabó Béla
 Fűtés : Kerényi Márton
 Szellőzés : Balázs János, Nyitrai István
 Víz, gáz : Técsői Sándor
 Kivitelező : ÉM Hajdú megyei ÁÉV
 Építésvezető : Szatlóczky Ferenc

A 400 éves hagyományokkal rendelkező debreceni nyomda fejlesztését 1958-ban határozták el és az üzem műszaki osztálya 1959-ben készítette el a tervezés alapját képező technológiai tervet és programot. A kiviteli tervek 1960-ban már készen voltak, de az építkezést csak 1963-ban indították meg, s így időközben a tervek korszerűsítésére is sor került.

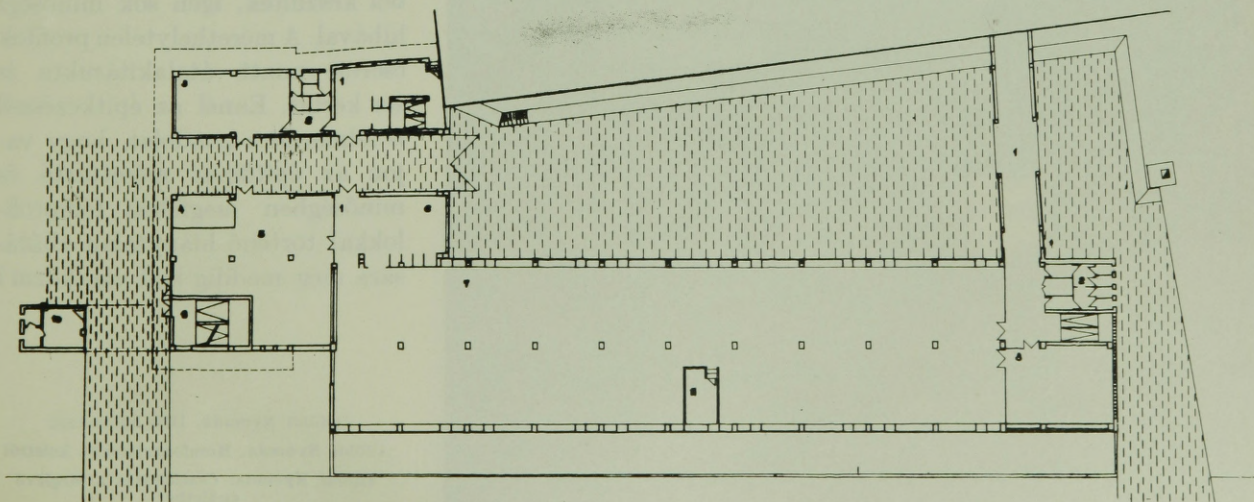
Sok kötöttséget jelentett az épület megtervezésénél az a tény, hogy a meglevő átalakításra kerülő létesítményekkel szorosan együtt funkcionáló üzemet kellett létrehozni. Az új és a régi üzemszárny közötti kapcsolatot két összekötő folyosó biztosítja, melyek közül az egyik egyben az új éttermi létesítmények megközelítését is szolgálja.

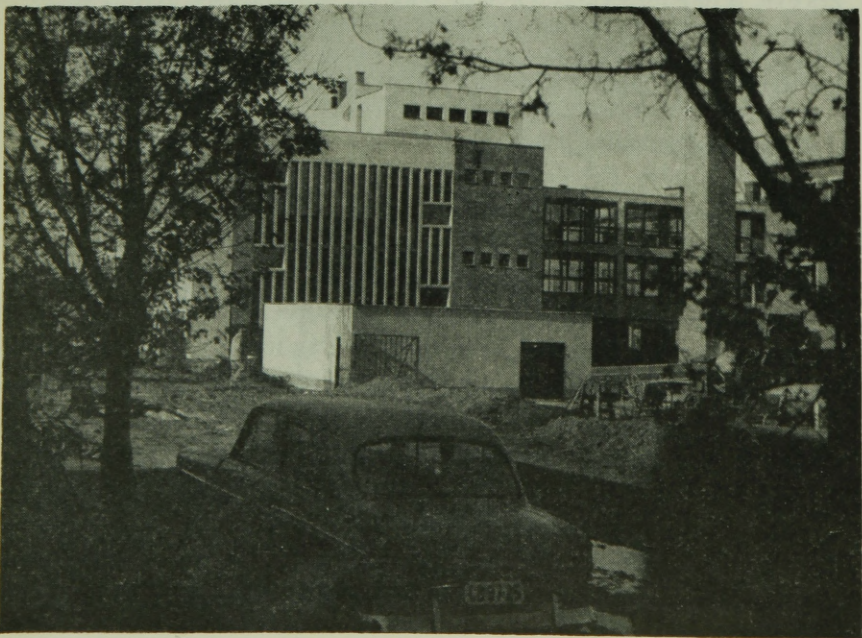
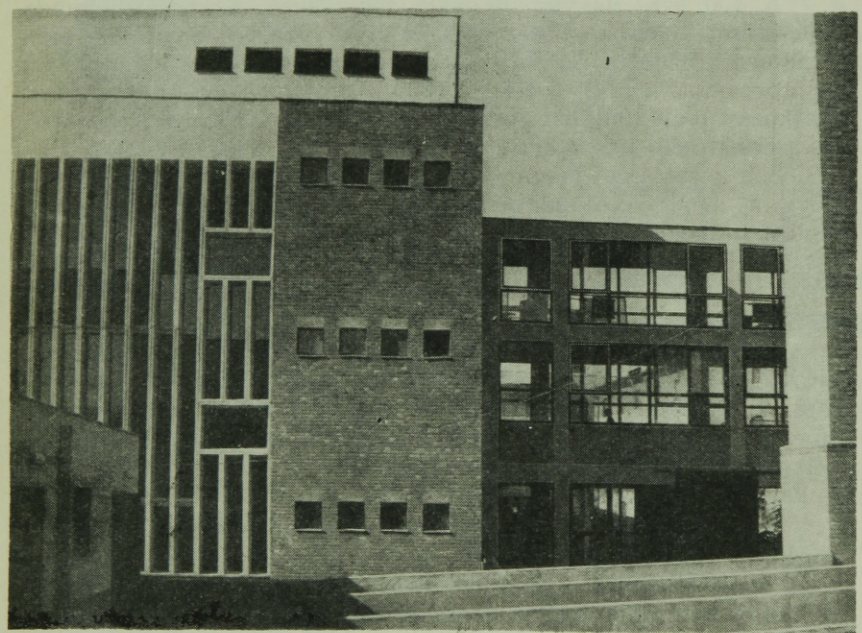
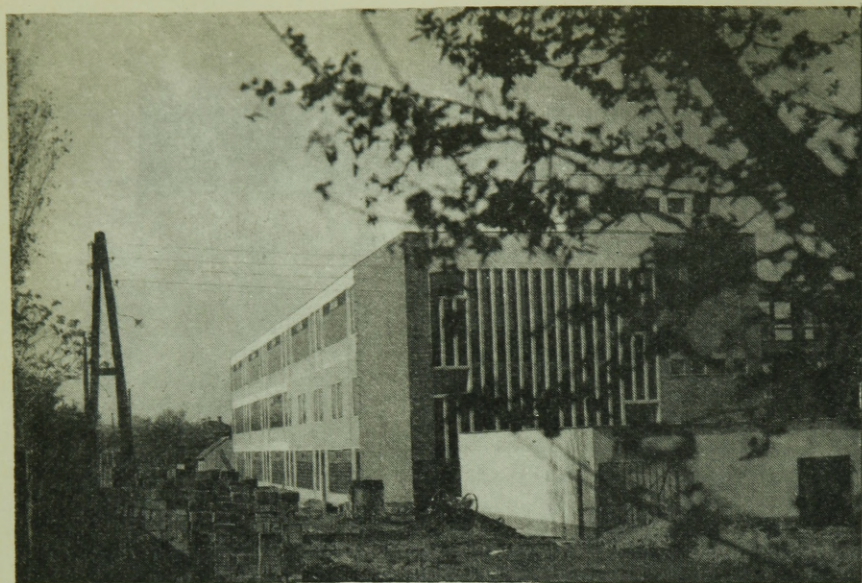
A beépíthető szintek számát is meghatározták ezek a kapcsolatok, így háromszintes épület épült, melynek földszintjén az étterem, I. emeletén a szedőterem és kiszolgáló helyiségei, második emeletén pedig a kötészet nyert elhelyezést. A nyugati összekötőszárny földszintjén raktárak és az expedíció, I. emeletén az étterem és kapcsolódó helyiségei helyezkednek el.

Az épület szerkezeti rendszere vasbeton keretvázas. A keretszerkezet háromlábú emeletes keretként van méretezve, 6×7 m-es tengelyállásban. Kivitele monolitikus, változó keresztmetszettel és betonminőséggel. A szerkezeten erősen érezhető a tervezés éve. A födém szerkezeteket 1200 kg/m^2 teherbírásra kellett méretezni, a nagy teherbírású födémek előregyártott alulbordás panelekből készültek, utólagos erősítő felbetonozással. A vb. panelek a keretgerendák betonozása előtt külön alátámasztva kerültek elhe-

Alföldi Nyomda. Földszinti alaprajz

1. közlekedők, 2. WC.-csoportok, 3. expedíció, 4. papírraktár, 5. papírraktár, 6. papírelőkészítő, 7. gépterem, 8. raktár, 9. feljárat a kultúrterembe, 10. porta, 11. művezető





lyezésre és a bordából túlnyúló vasak a gerendával egyidőben nyertek bebetonozást. Ez a technológia igen gondos állványozási és betonozási munkát igényelt, mivel csak így lehetett a födém rezgéselleni merevségét, a keretgerenda kellő tömörségét és az alulra kerülő bordák egyvonalon való vezetését biztosítani. Az I. emeletre kerülő, nagyobb koncentrált terhet átadó berendezések ezen túlmenően a panelbordák közé beépített acéltartókra nyertek elhelyezést. A keretvázra épülő parapetfalak előregyártott gerendákra támaszkodnak, ezek a pillérekben túlnyúló konzolokba kötnek be. Az épület hossz- és keresztirányú merevítését a végeken beépített tömör falmezők biztosítják.

Az épület külső megjelenését főleg a helyiségek fényigényes volta határozta meg: a szerkezet és a technológiailag is szükséges parapetek közötti felületek ezt a célt szolgálják, nagyobb részt üvegtégla felhasználásával. A végfalak klinkerburkolatán kívül a többi felületek kőporos vakolással vannak kialakítva.

A gépészeti szerelvények és csövek vezetésére előregyártott szerelő falelemek készültek, amelyek a függőleges vezetések védelmét és esztétikus elhelyezését is szolgálják.

A nyílászárószerkezetek fémből készültek, igen sok minőségi hibával. A mérethelytelen profilok cseréje miatt átalakításukra is sor került. Ennél az építkezésnél is felmerült a gondolat, hogy vajon az építőipar mérettartó és minőségben megfelelő fémprofilokkal történő hiánytalan ellátására még meddig kell várakozni?

Alföldi Nyomda. Déli homlokzat

Alföldi Nyomda. Homlokzatrészlet keletről

Alföldi Nyomda. Csatlakozás a meglévő épülethez

A főiskola fejlesztési programjának megvalósulása során jelentős új létesítményekkel gazdagodott. Elkészült és használatban van az új kollégium-épület a menzával, lakóépület, az új tanulmányi épület, mosoda és kazánházi tömb. Építés alatt áll IV. ütemként a nagy előadóterem. Ezzel zárul a fejlesztési program első szakasza.

Ismertetésünk ezek közül az új tanulmányi épületre, valamint a kollégium-menzára vonatkozik.

Tanulmányi épület

Tervezők : Mikolás Tibor építész
Maros Miklós statikus
Szabó Béla elektromos
Palotai Miklós víz- gáz- csatorna
Kovács Gábor fűtés

Kivitelező : ÉM Hajdú megyei ÁÉV

Építésvezető : Balla Lajos

A főiskola működő főépülete déli oldalán kapott helyet az új tanulmányi épület, a két létesítmény között folyosó-összeköttetéssel.

A háromszintes épület két, tanszéki létesítményeket magában foglaló szárnya között létesült az aula, a rendelkezésre álló teljes belmagasság felhasználásával. Mint a létesítmény eszmei közép-pontja, architektúrában is hangsúlyos kiképzést kapott, a bejárat-hoz kapcsolódó alacsonyabb (a ruhatár elhelyezését biztosító) térrész után hatást keltve bontakozik ki a jelentős belmagasság, szemben a nyílás nélküli sötétszürke márványfal (benne Vigh Tamás nagyméretű kódomborművével). Az aula, két rövidebb oldala nyitott jellegű, a másik hosszoldal I. emeletén a folyosó kiszélesítésével alakuló erkély, fölötte pedig Garányi József igen jól sikerült kerámia fríze alkotja a negyedik oldal lezárását. Ennek kellő megvilágítását délre tájolt felülvilágító csík biztosítja.

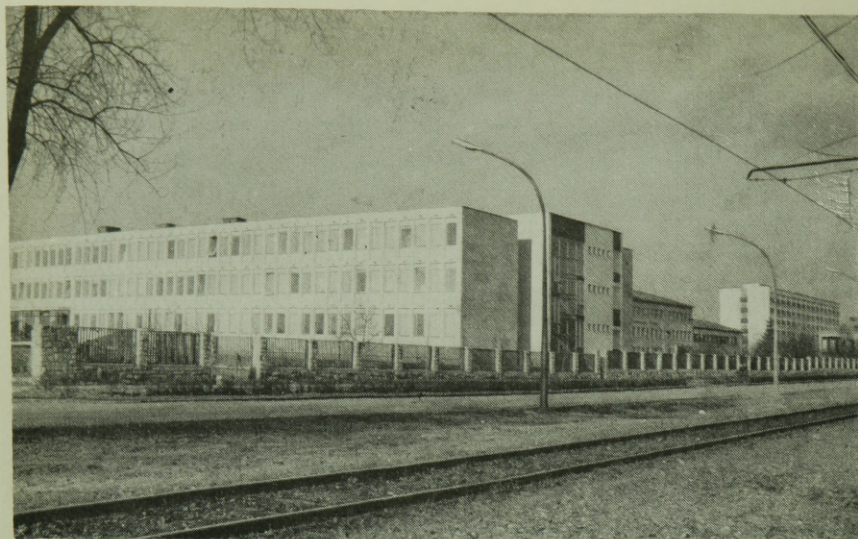
Az aulán kívül tanácsterem és 2 db 200 fős előadóterem van az épületben, valamint tanszékek és a hallgatói laboratóriumok.

Az épületek két tanszéki szárnya téglapilléres szerkezetű, előregyártott gerendás béléstestű födémekkel. A folyosók födémjei helyszíni gyártású kispanelek. Az előadótermeknél a felmenőszervezet vasbeton keretváz.

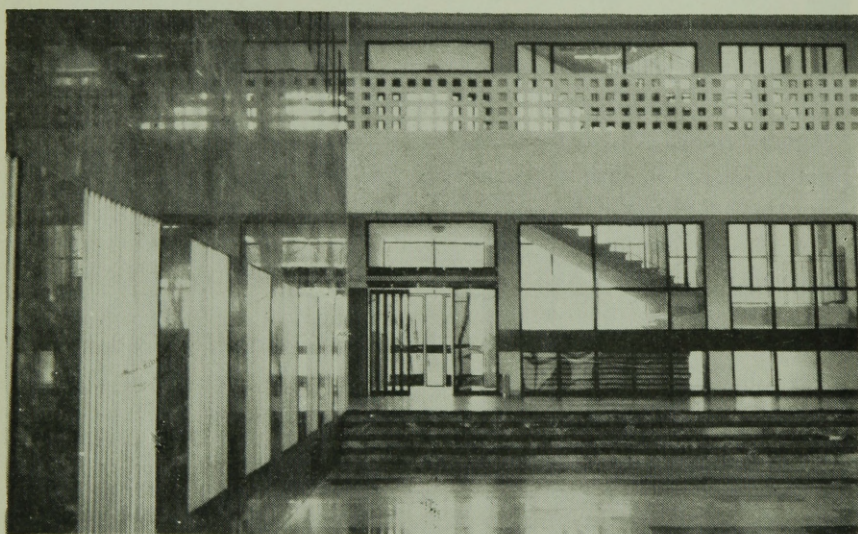
Az aula lefedése vas rácsostartókkal történt, harántirányban idomvas fiók-tartókkal. A rácsostartók felső síkján kőszivacs lap pallókból képzett tetőfödém, alsó síkján a világítás elhelyezését biztosító kazettás mennyezet nyert kialakítást, közötté mászható térrel. A világító kazetták alsó síkján 4 ágú csillagba süllyesztett világítótestek adják a közvetett fényt.

Az épület homlokzata — a kővel burkolt végfalak kivételével — világos kőporos dörzsölés, az ablakok eloxált alumíniumból készült billenő szerkezetek thermopán üvegezéssel.

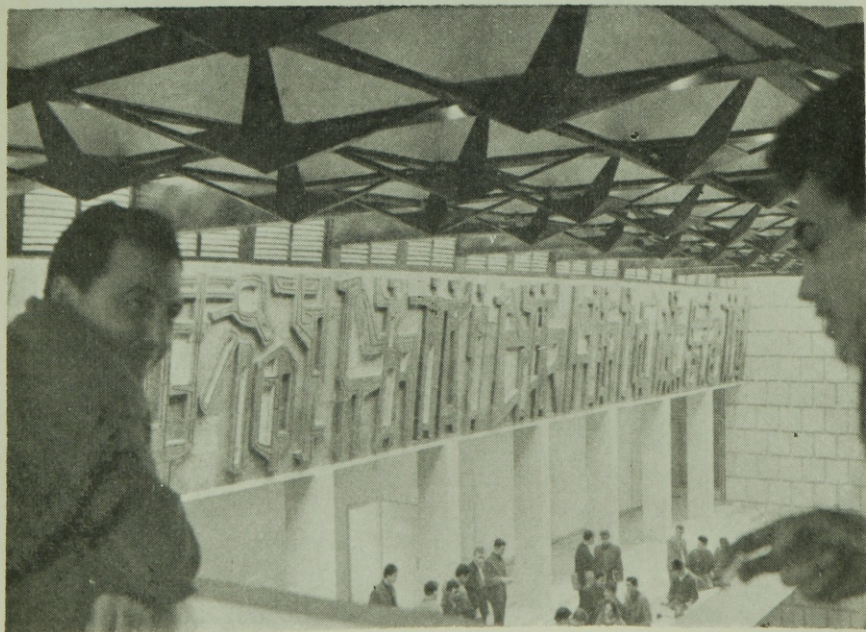
A Fémmunkás Vállalat az alumínium nyílászárókat fakalodákba zárva polírozott, eloxált kivitelben szállította a helyszínre. Megóvásuk érdekében ÉM-felhatalmazás alapján megkövetelte munkaterületenként a teljesen kész homlokzatot és a festett, burkolt belső tereket. A helyszíni szerelés után a már kész állapotban levő felületeken siralmas károsodásokhoz vezetett. Meg kellene fontolni,



Agrártudományi Főiskola új tanulmányi
épület:
Déli homlokzat, háttérben a 600 fős
kollégiumi épület

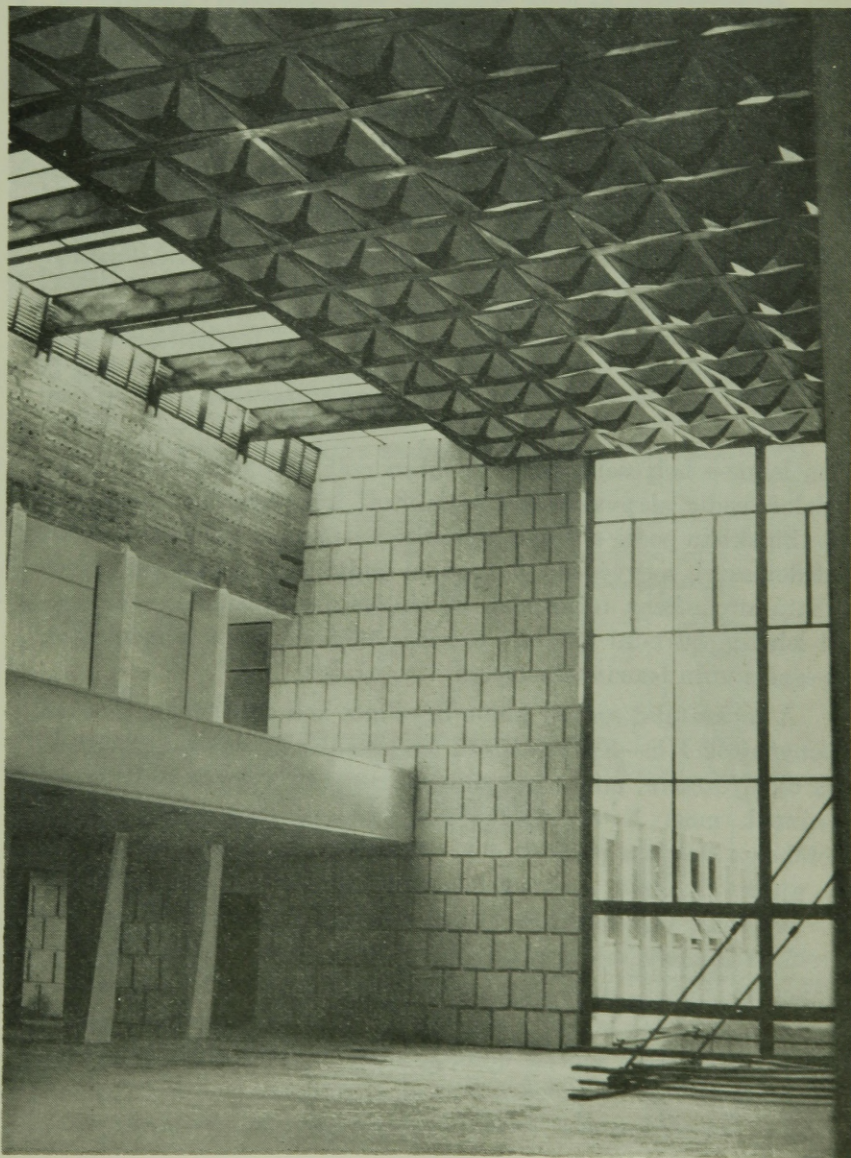
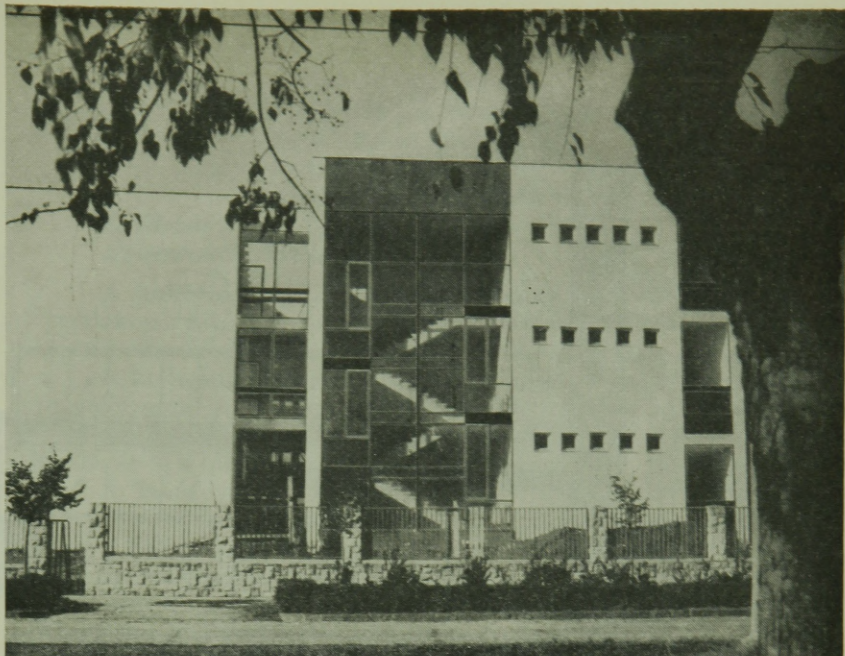


Aula-részlet a fölépcsőházzal

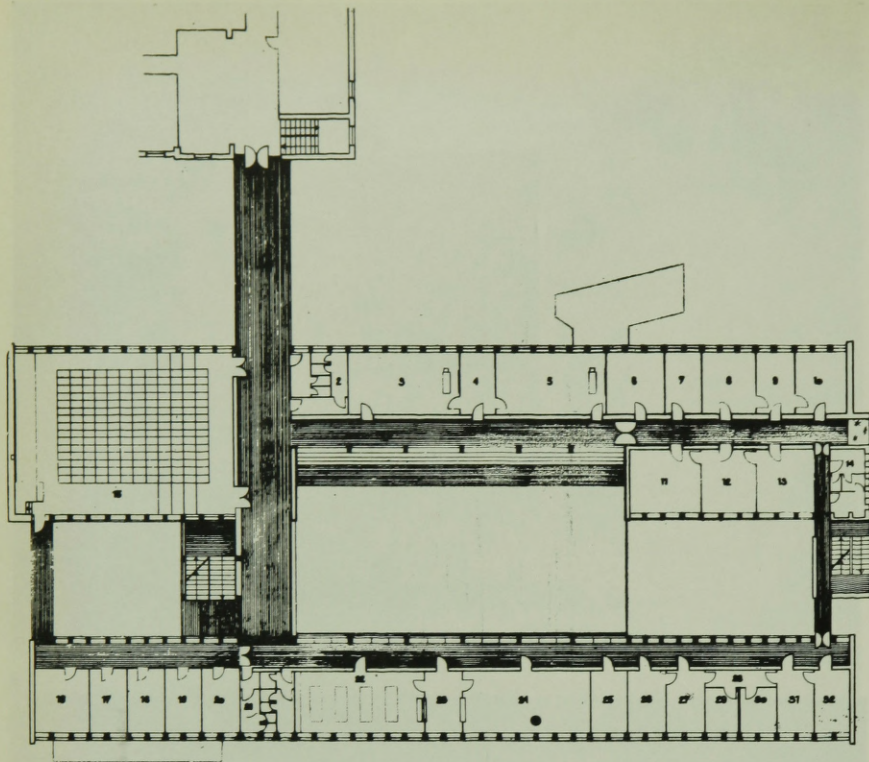


Aula-mennyezeti világítótestek és az
oldalfal domborműves díszítése

Keleti homlokzat



Aula építés alatt



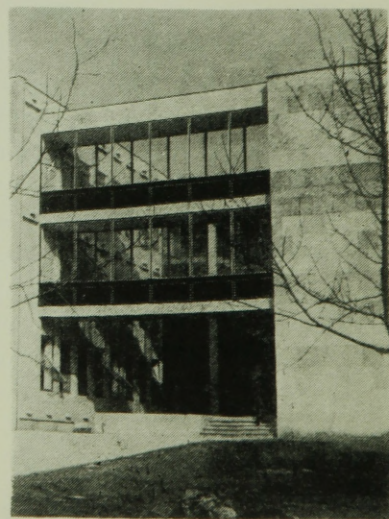
I. emeleti alaprajz
Helyiségnevek :

1. Aula	513,00 m ²	17. Adminisztráció	15,00 m ²
2. WC. csoport	23,00 m ²	18. Oktató	14,00 m ²
3. Gyakorló	45,00 m ²	19. Oktató	15,00 m ²
4. Előkészítő	14,00 m ²	20. Savkamra	15,00 m ²
5. Gyakorló	44,50 m ²	21. WC.-csoport	21,00 m ²
6. Szertár	23,00 m ²	22. Hallgatói labor	52,50 m ²
7. Oktató	15,00 m ²	23. Előkészítő	15,00 m ²
8. Oktató	22,00 m ²	24. Hallgatói labor	51,60 m ²
9. Adminisztráció	15,00 m ²	25. Mosogató	15,00 m ²
10. Tanszékvezető	21,00 m ²	26. Oktatói labor	15,00 m ²
11. Fizikai szertár	22,50 m ²	27. Oktatói labor	15,00 m ²
12. Kutatólabor	21,60 m ²	28. Előter	9,60 m ²
13. Oktatói	25,50 m ²	29. Mérleg	10,20 m ²
14. WC. csoport	14,00 m ²	30. Műszer	10,20 m ²
15. Előadó	234,00 m ²	31. Oktatói labor	15,00 m ²
16. Tanszékvezető	21,00 m ²	32. Oktatói szoba	15,00 m ²

nem lenne-e helyesebb belső terekben csak alapmeszeléssel, külső oldalon pedig alapvakolással kialakított környezetben szerelni, a továbbiakban pedig a készre szerelt nyílászárókat léckeretre szerelt fedéllemezrel megvédeni a további építőipari műveletek káros behatásaitól. Ezen túlmenően az alumínium felületeket zsírréteg-gel lehetne bevonni további védelem céljából, majd a műveletek elvégzése után benzinnel lemosni.

A tapasztalat szerint külön figyelmet kell szentelni a jövőben a lengőajtók HE—KO-rendszerű lengéscsillapító dobozszerkezetei-nek elhelyezésére, minthogy ezek minimálisan 8 cm-es süllyesztést kívánnak meg. A vasbeton síklemezre telepített hidegburkolat esetében a doboz a padlósík fölé 4 cm-re kiáll. Hasonló az eset ha az ajtók síkjában a burkolat nem véshető vasbetongerenda.

A 29 000 légmétert kitevő épület a fő motívumokat képviselő terek igényesebb kialakítása mellett a használatnak még mindenben megfelelő, de a legtakarékosabb anyagokkal, szerkezetek-vel és méretekkel készült; ezt bizonyítja a végszámlával igazolt rendkívül alacsony építési költség, mely légméterenként 520 Ft-ot tett ki.



Nyugati homlokzat

Tervezők: Vellay István építész
Maros Miklós, Gazsó László statikusok
Szabó Béla elektromos
Palotai Miklós víz- csatorna- gáz
Kovács Gábor és Ráth György fűtés — szellőzés
Kivitelező: ÉM Hajdú megyei ÁÉV
Építésvezető: Balla Lajos

A kollégium épülettömbje 7 szintes, 600 férőhellyel, hozzá csatlakozik földszintes szárnyként az 1000 fős önálló konyhaüzem az 500 fő étkeztetésére alkalmas étteremmel.

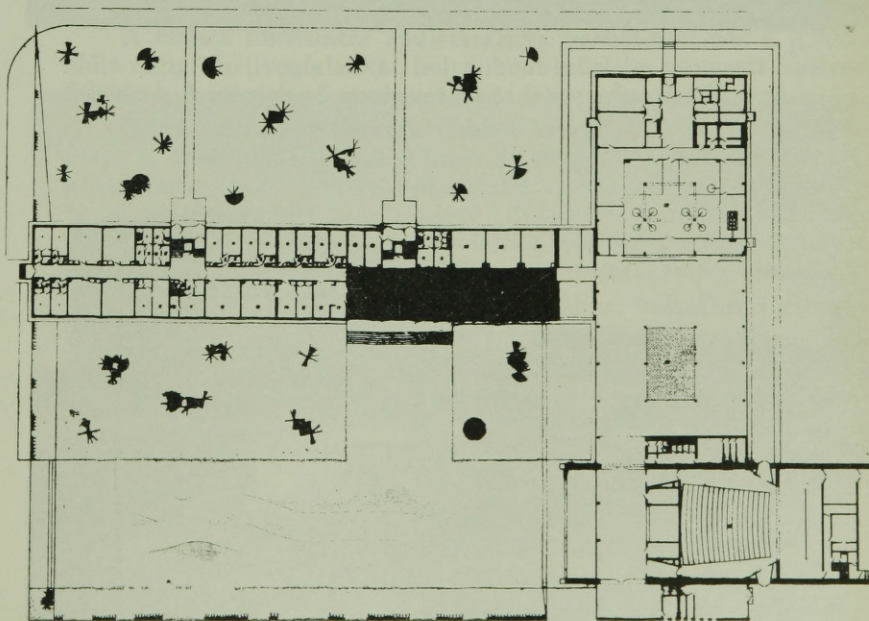
A kollégium emeleiteit a 150 db 4 fős lakóegység, valamint a nevelői szobák és a mellékhelyiség-csoportok foglalják el. A földszinten az igazgatás, vendégszobák, betegszobák, valamint az előcsarnok és a társalgók vannak elhelyezve.

A lakóegységek kialakítása nagy igényű: a mosdófülkével bővített előszobából a tanulószobák nyílnak és ebből közelíthető meg a hálószoza.

Személyenként beépített szekrény, a tanulószobákban beépített könyvespolc van biztosítva, a mosdófülkék fölött bőröndtartó álmennyezet készült.

A kollégium lakószárnyának homlokzatán a földemek és a harántfalak raszterszerűen jelennek meg. A rasztermezők teljes szélességét fémaalak tölti ki, mely a tanulószobákban francia erkélyként jelentkezik. A szerkezeti raszter fehér, a parapetmezők sötétszürke kőporos dörzsöléssel készültek. A franciaerkélyek mellvédje sárga színű huzalbetétes üveg, fémkerettel.

Az épület teherhordó szerkezete monolitikusan épített haránt vasbetonfal. A táblás zsaluzás táblái falnagyságúak voltak és emelésük, elhelyezésük daruval történt. A lépcsősen ütemezett építész — a zsaluzat-állítás, vasszerelés, betonozás — folyamatos szervezést tett lehetővé. A zsalutáblák összes négyzetmétere a szintenként zsaluzandó falfelület fele volt. A kellő szilárdságot elérve, a falakon elhelyezhetők voltak a helyszínen előregyártott bordás panelek, és a betonozással az épület hosszirányában haladva, a végső falak betonozása után az épület másik végén a már egy szinttel feljebb előkészített zsaluzat és vasszerelés tette lehetővé a helyszíni betonozási munka folytatását. A folyosói földémet gerenda váltja ki, mely előregyártva került a zsaluzatra a falak betonozása előtt.

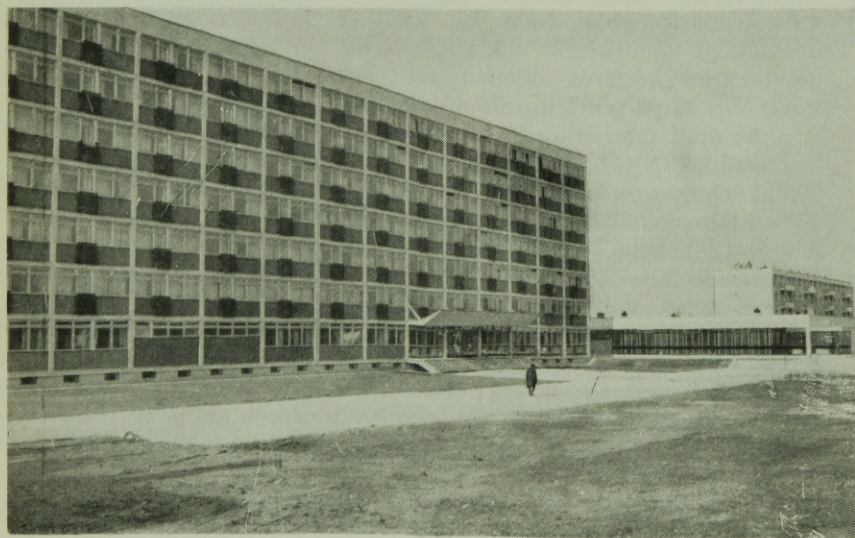


Földszinti alaprajz

1 Elkülönítő, 2 Betegszoba, 3 Előtér, 4 Orvosi szoba, 5 Fürdőszoba, 6 Váró, 7 Női WC., 8 Ffi-WC., 9 Vendégszoba, 10 Mosdó, 11 Szem. öltöző, 12 Raktár, 13 Igazgató, 14 Titkárság, 15 Gazd. igazgató, 16 Varró, 17 Portás, 18 Ruhatár, 19 Csizmoszó, 20 Játékszoba, 21 Klub, 22 Előcsarnok, 23 Konyhaüzem, 24 Étterem, 25 Belső udvar, 26 Előcsarnok, 27 Nagy előadó, 28 Színpad, 29 Büfé, 30 Szellőző gépház



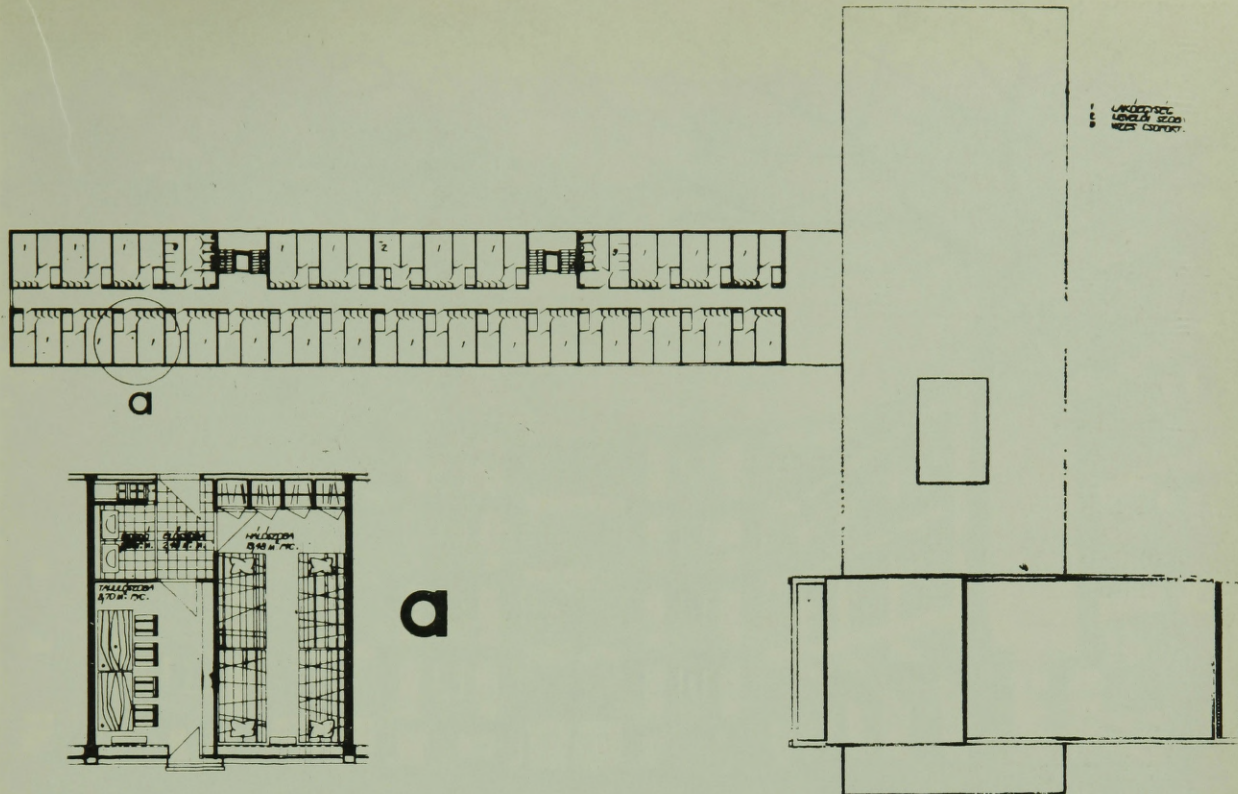
Agrártudományi Főiskola 600 fős kollégium
épület :
Nyugati nézet, háttérben a menza konyha-
üzeme, mögötte az új lakóépület



Keleti homlokzat, főbejárat az étterem-
szárnyal



Északkeleti homlokzat, előtérben az épülő
IV. ütem



I. emeleti alaprajz

A födémpanelek felfekvését fülek biztosítják úgy kialakítva, hogy nem gátolták a falak vasszerelését. Az alulbordás födémek eltakarására és a megfelelő hangszigetelő érték biztosítására farost-lemez álmennyezet készült, mely a panelközökben elhelyezett lécezéshez van csavarozva.

A monolitikusan épülő vasbeton falakon kívül minden más vasbeton elem előregyártásban készült, így a lépcsőkarok, a liftakna falai, valamint az attika-falak is. Az elemek méretét a toronydaru teherbírása limitálta. Az elemek kötése nedves kapcsolatokkal történt, a liftakna falainál hegesztett kapcsolás.

Az épület hosszirányú merevségét a részben vasbetonból készített folyosói falak biztosítják.

A menza földszintes épületszárnya vasbetonvázaz, a pillérek előtt végigfutó üvegfalakkal, helyenként szürkére színezett mellvéd-falakkal. A megjelenő szerkezet itt is fehér színezést kapott.

A nyílászáró szerkezetek fémből készültek, közepes minőségben. A kollégiumi helyiségeknél a megfelelő légzárás alapvető követelmény volt, különös tekintettel az ablak alatti fekvőhelyre és az ablak melletti tanulóhelyre. Az ismételt javítómunkálatok és a kicserélt részelárók (az eredetileg beépített gumicső helyett poliuretán-hab nyert alkalmazást) sem hoztak teljes eredményt.

A mosdók — zuhanyozók páraképződése, valamint a viszonylag magasabb hőmérséklet következtében a hideg levegővel érintkező felületeken csorgásba menő párásozás keletkezett. Úgy látszik, az átnedvesedés megakadályozására (mely minden elővigyázatosság mellett is gyakori jelenség) további módszereket kell bevezetni. Valószínűleg gépészeti eszközök fokozott alkalmazása kívánatos.

A földszintes épületszárnyhoz csatlakozóan a IV. ütemként készülő nagy előadóterem jelenleg építés alatt van. A téglafalaz, monolit vasbeton födémmel készülő épület előreláthatólag ez évben kerül átadásra.



Nyugati homlokzat és az összekötő épületszárny

Kossuth Lajos Tudományegyetem új kollégiuma

Tervezők: Mikolás Tibor építész
Murányi Ernő statikus
Szabó Béla elektromos
Palotai Miklós víz, csatorna, gáz
Ráth György fűtés, szellőzés

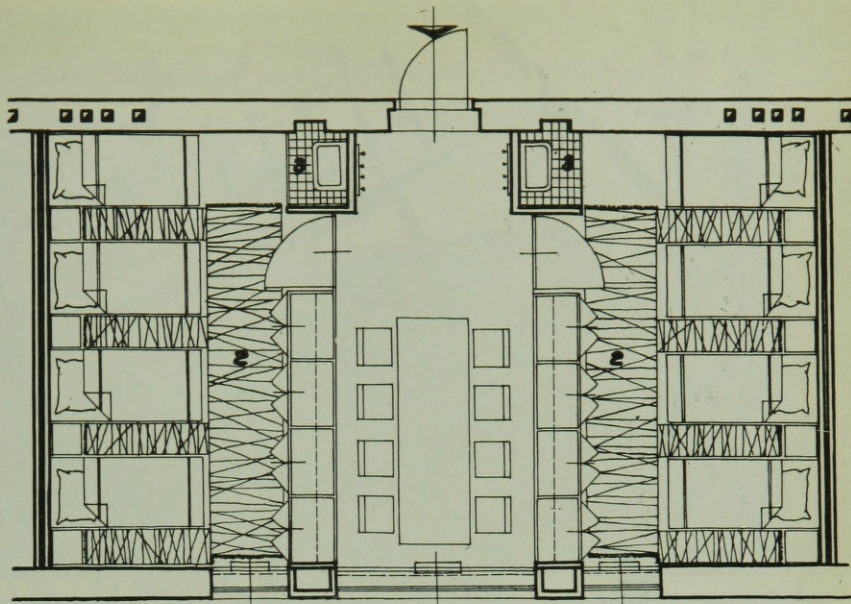
Kivitelező: ÉM Hajdú megyei ÁÉV

Építésvezető: Andrejkovics István

A Kossuth Lajos Tudományegyetem 700 millió forintot kitevő fejlesztése keretében, annak II. ütemeként épült meg 1964. évben az úgynevezett Kollégium II. épület. A létesítmény épületszárnyal kapcsolódik és mintegy folytatása az I. ütem épületeinek, melyekben kollégiumi helyiségek és az egyetemi menza nyertek elhelyezést.

A teljes fejlesztési program 1500 fő kollégiumi férőhelyet és 4000 fő éttermi ellátást irányoz elő; az eddig megvalósult két ütem ebből 600 kollégiumi férőhelyet biztosít, a menza pedig 2500 fő ellátását végzi jelenleg. Az összes beépítés eddig kb. 26 000 lm^3 , a teljes építési költség a külső munkákkal együtt kereken 24 millió Ft volt.

Az új épületek kollégiumi szárnyának alaprajzi elrendezése — részlet-módosításoktól eltekintve, melyek a használat közben felmerült szempontokat vették figyelembe — lényegében azonos az I. ütemben épült rendszerrel. Középfolyosó mentén 8 személyes egységek helyezkednek el, az egységek belépő után következő 8



személyes tanulószobát, s annak két oldalán nyíló 2 db 4 személyes hálószobát (mosdófülkével) tartalmaznak. A tanulószobát a hálószobáktól beépített szekrények választják el, melyek a hálószoba felé célszerűen tagolt szekrényeket, a tanuló felé pedig szintén személyenként osztott könyvespolcokat biztosítanak.

A terepadottságok lehetővé tették, hogy a négyszintes épület alagsora egyik traktusát teljes értékű földszintnek alakítsuk ki; ebben az épületrészben három 60 fős szemináriumi terem létesült.

A két kollégiumot összekötő szárny építésénél figyelembe kellett venni a menza üzemi bejáratának úttal való kiszolgálását, s mint-hogy ez másképpen nem volt megoldható, ezt az épületrészt lábakra állítottuk, s ez alatt vezettük a menzához a kiszolgáló utat és biztosítottuk a kialakuló belső udvari rész kapcsolatát a nagyobb zöld területtel.

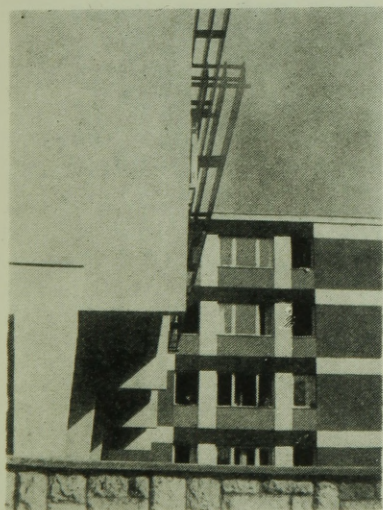
Ebben a kétemeletes összekötőszárnyban a II. emeletet az új kollégiumhoz tartozó betegszobák foglalják el, míg az I. emeletre az egyetem beruházási feladataival együtt növekvő beruházási csoport költözött, s ezeknek az irodáknak a kollégiumoktól független bejáratot is kellett biztosítanunk az áthajtó alól.

Szerkezetileg a kollégiumi épületszárny hosszfőfalas rendszerben készült; a világos alaprajz és az alkalmazott téglaszerkezet a kivitelező véleménye szerint is egyszerű és könnyen szervezhető építési technológiák alkalmazását tette lehetővé. Bevált a beépített szekrényeknek, mint térelhatároló szerkezeteknek az alkalmazása is; a tapasztalat szerint jól kielégíti a hő- és hangszigetelési követelményeket. A födémelek vasbeton gerendák közötti B. 60 és B. 100 elemekkel készültek.

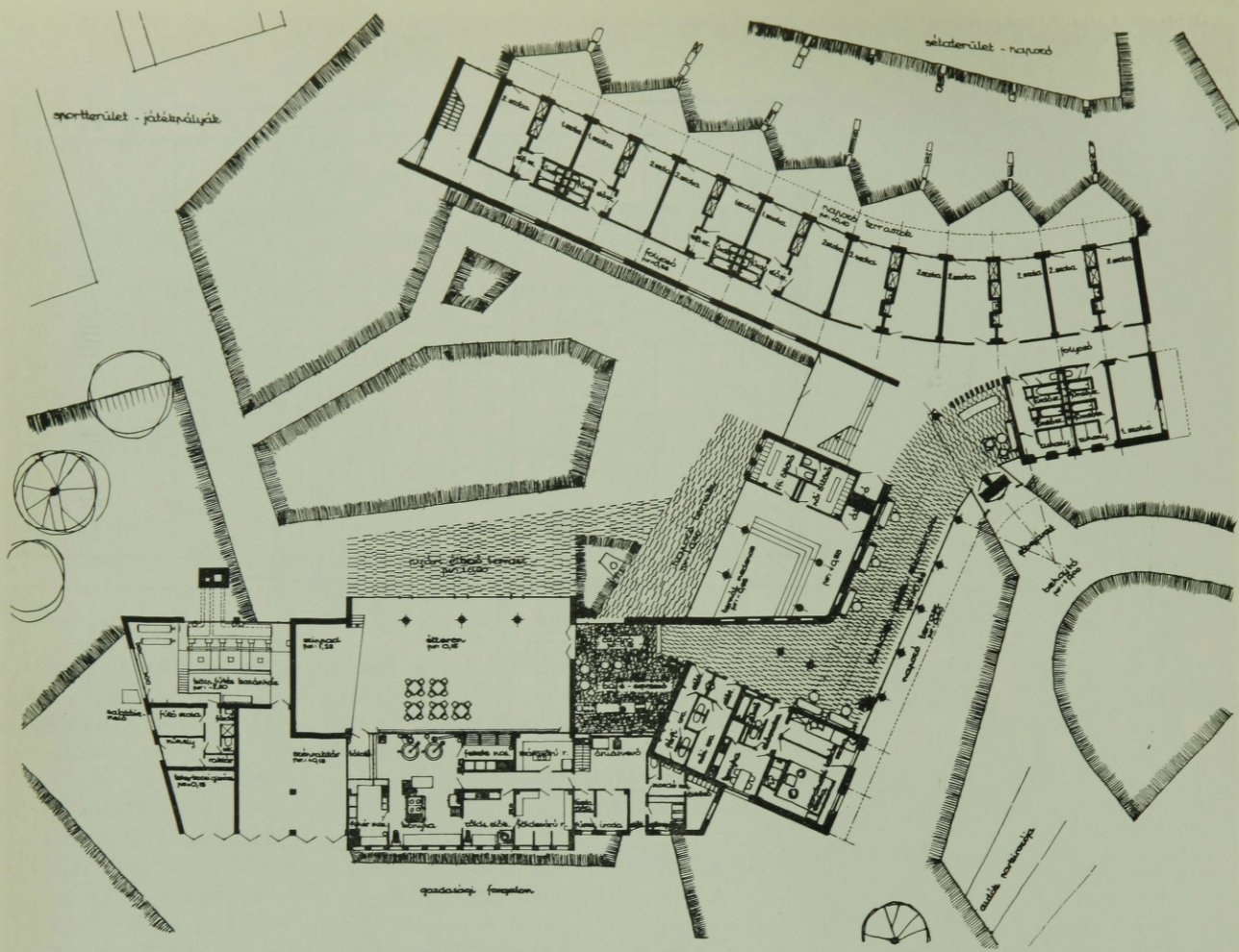
Az összekötőszárny természetesen monolit vasbeton vázszerkezetet igényelt, födémei Bohn-födémek.

A homlokzaton színes — fehér, szürke, fekete és mélyvörös — cittlingelt kőporos vakolat biztosítja az erdős környezetben a kívánatos megjelenést. Az eléggé munkaigényes kivitelezést jó minőségben készítették el.

Az összekötőszárny természetesen eltérő architektúrát igényelt: forgó fémaablakai alatti mellvédeket feketére zománcozott vaslemezrel burkoltuk és a déli oldal ablakai fölött árnyékoló lamellákat alkalmaztunk.



Kossuth Lajos Tudományegyetem
Kollégium II.



Helyszínrajz

Debrecen — Vasas Üdülő

Építész: Havassy Pál—Kékesi László

Statikus: Farkas-Kis Gyula

Gépészek: Vély Róbert, Fehér László

Tervezés időpontja: 1960—1961.

Kivitelező: Hajdú megyei Állami Építőipari Vállalat

Kivitelezés időpontja: 1962—1963.

A debreceni Nagyerdő üdülőtelepként történő felhasználását célzó döntés értelmében jelentős építési tevékenység indult meg az említett területen. Idézett építési tevékenység egyik jelentős objektuma a vasas szakszervezet kezdeményezésére létrehozott Vasas Üdülő.

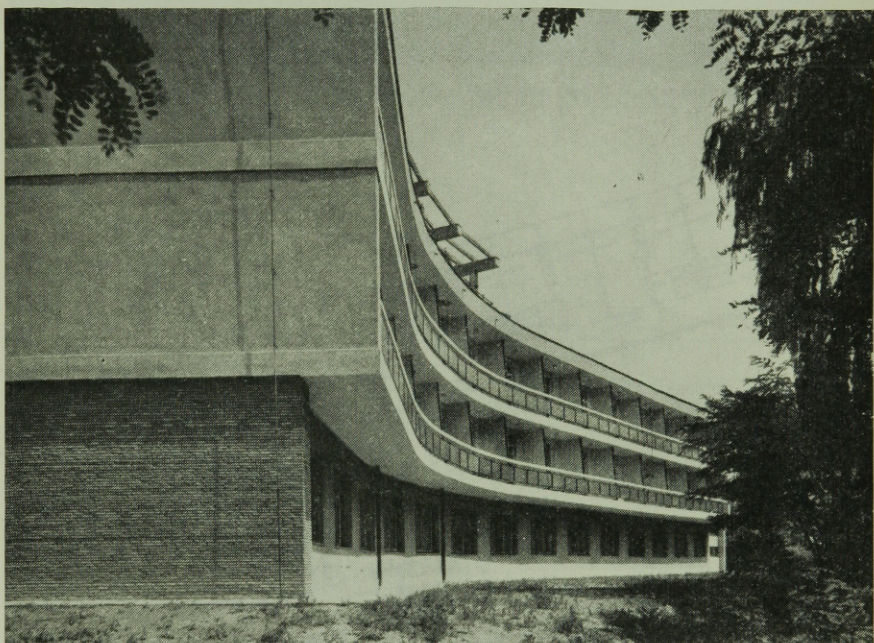
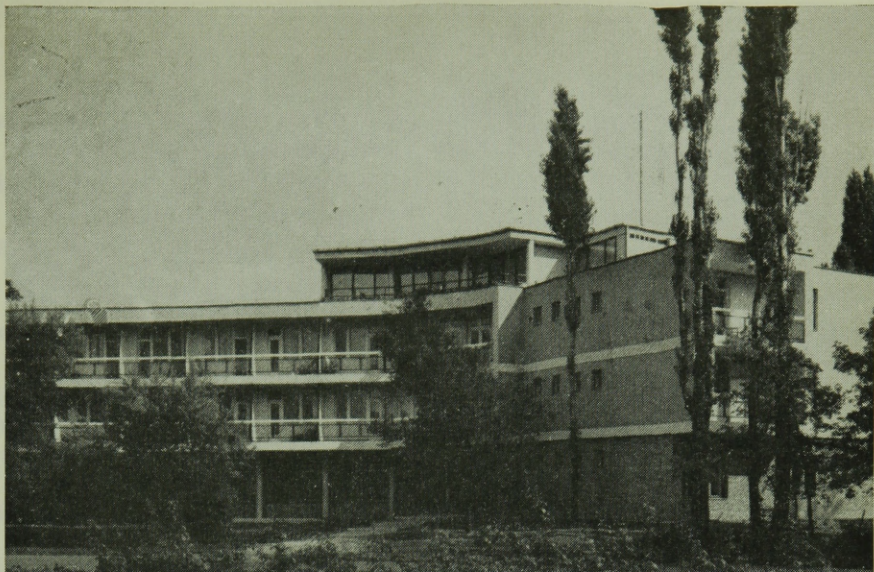
Az épület tömege, homlokzati kiképzése, belső kialakítása, valamint a szerencsésen megválasztott környezet a létesítmény számára előkelő helyet biztosít hazai üdülőépítészetünkben.

A létesítmény $17\,400\text{ m}^3$ -es beépítési nagyságrendje is jelentős. Az egyidejűleg üdültethető vendégek száma 150 fő.

Az üdülő 71 vendégszobával rendelkezik, amelyek váltakozva 2 és 4 ágyasak. A vendégszobák ikresített megoldásúak, ugyanis két vendégszobát kapcsol egyébe egy fürdőszoba.

Az üdülőt 500 fős kapacitású konyha és 130 m^2 alapterületű étterem teszi teljessé. Gyógyászati értékű 25 m^3 -es thermálmedencéje, a Nagyerdei Gyógyfürdő gyógyvizével üzemel és belső elhelyezése a Gellért-fürdő thermáljának megoldására emlékeztet, ugyanis az előcsarnok mellé történt telepítése belső megközelítését teszi lehetővé.

Debrecen : Vasas Üdülő. Északkeleti
homlokzat



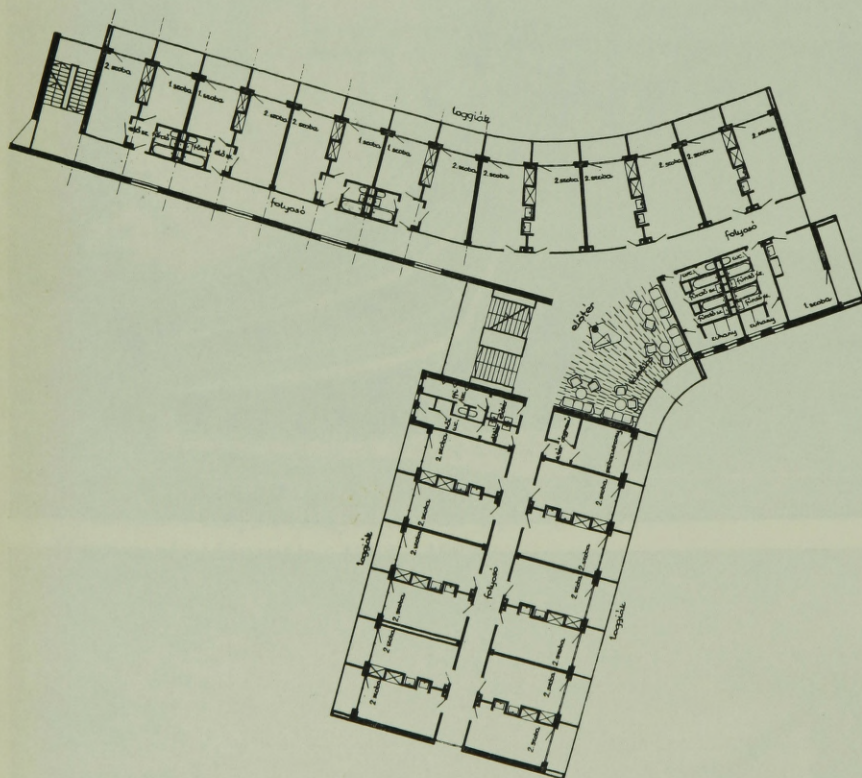
Debrecen : Vasas Üdülő. Nyugati
homlokzat



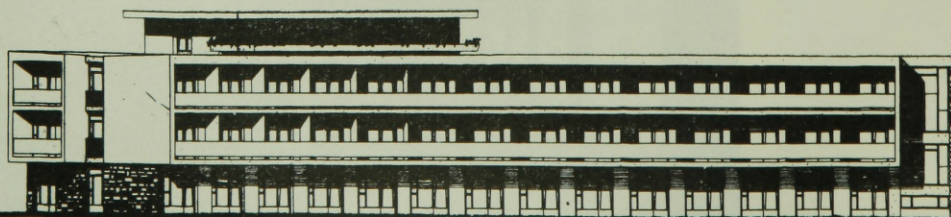
Debrecen : Vasas Üdülő. Foyer a
termálfürdő bejáratával



Debrecen : Vasas Üdülő. III. em. társalgó, dohányzóterem



Alaprajz



Homlokzat

A létesítmény szállodai traktusa 3 szintes, de a bejárat rész fölött egy 4. szint is jelentkezik, mely a társalgódohányzót és tetőteraszt foglalja magában.

Az épületek külső és belső megjelenése reprezentatív, jól lehet kizárólag hazai építési anyagok felhasználásával készült. Ki kell emelni a létesítmény fehér—szürke v. kék—narancs—fekete—színkombinációját, amely színjáték, a zöld területbe állított épületen előnyösen érvényesül és figyelemreméltó építés-esztétikai hatást kelt.

Építési tapasztalatok, javaslatok.

1. A monolit vasbeton vázszerkezetű épület tervezése arra indította a tervezőt, hogy az összes vasbeton szerkezeteket — még a legapróbbakat is — e költséges építési eljárással tervezze meg. Az eredmény nagy felfelhasználásban jelentkezett.

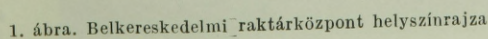
2. Az udvari homlokzaton megjelenő erkélysor mellvédjét szintenként egy-egy 56 fm. hosszú dobozkeretes vaskorlát koronázza meg. Az említett dobozkeretes vaskorlátot 1 tagból tervezték és készítették hajlított kivitelben. A korlátot a vasbeton válaszfalakba helyezett befalazó karmok rögzítik. A hőingadozások következtében a befalazó karmok ismételt és rendre kiszakadnak. Megoldás a kiszakadás kiküszöbölésére: minimum 4 db megszakítást vagy csúszóperselyes megoldást kell alkalmazni.

M A R C S I N Á K A N T A L

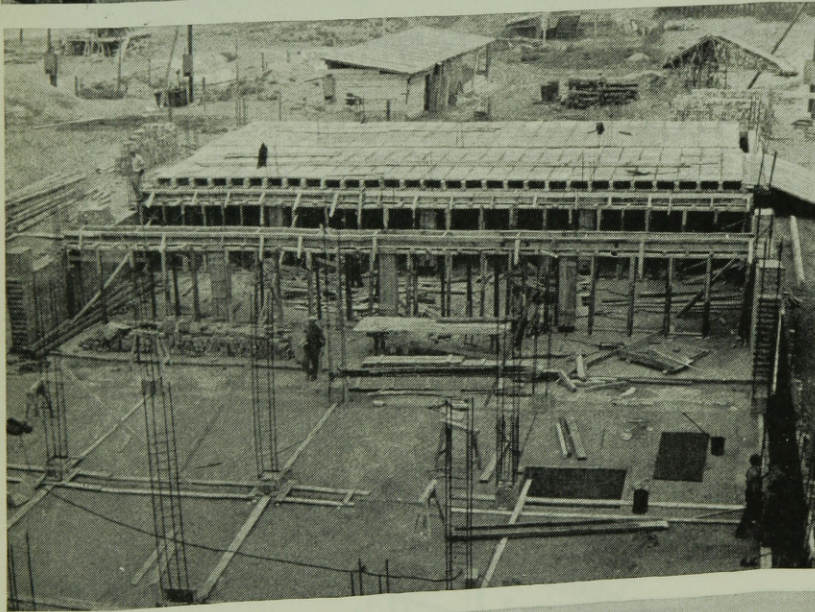
Kivitelező: ÉM Hajdú megyei Áll. Építőipari Vállalat.

1959-ben a Hajdú megyei Vas- és Műszaki Nagyker. Vállalat, a Kelet-magyarországi Rövid- és Kötöttáru, a Textil és Felsőruházati és a Cipő Nagykereskedelmi Vállalat Debrecenben és

A tervezés 1959-től 1961-ig tartott.



2. ábra. Bejárat épületcsoport építés közben



3. ábra. Vas- műszaki raktár pincészent monolit vb. szerkezeteinek betonozása



4. ábra. Vas- műszaki raktárcsoport építés alatt

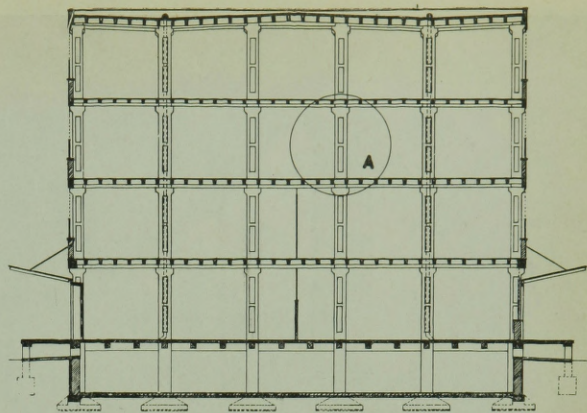
2. A telep és az egyes egységek technológiai igényei rendeltetése, az épületek műszaki ismertetése

Telepítés

Tervező: Marcsinák Antal.

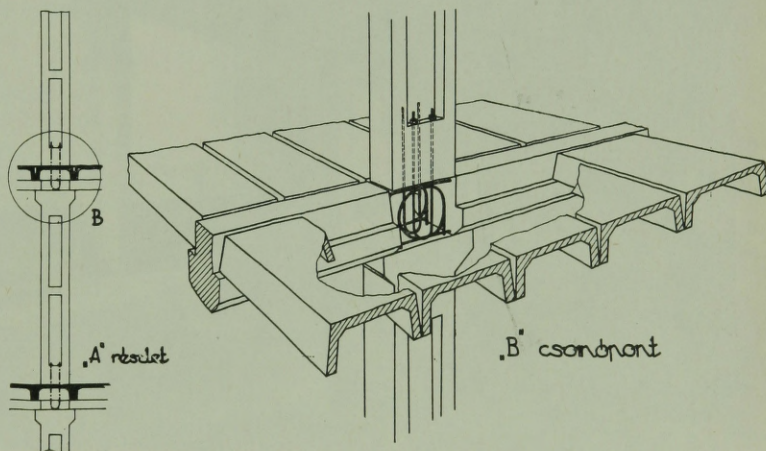
Debrecen Városi Tanács Építési Osztálya a nagykereskedelmi vállalatok raktárai részére a Vágóhid-u., Rigó-u. és a Csákány u. által körülhatárolt területet jelölte ki. A rendelkezésre álló terület felszíne egyenetlen, a környező utaknál mélyebben fekvő volt. A telek Vágóhid utcai szakaszán a Hajdú megyei Vas- és Műszaki Nagyer. Váll. még a telep tervezése idején 2 db 20×30 m-es, alápincézetlen, kétszintes raktár-épületet építtetett fel.

Az egymástól 15,00 m-re párhuzamosan fekvő adott raktárak elrendezése, padlószintje, rakodórampája, a telepre később bevezethető iparvasút igénye a tervezésnél komoly megkötöttséget jelentettek. Az iparvasúti kiszolgálás végül is a Vágóhid utcai rakodótér létesítésével a telepen kívül volt biztosítható. Ez tette lehetővé a telep belső áruszállításának kizárólag közúti megoldását.

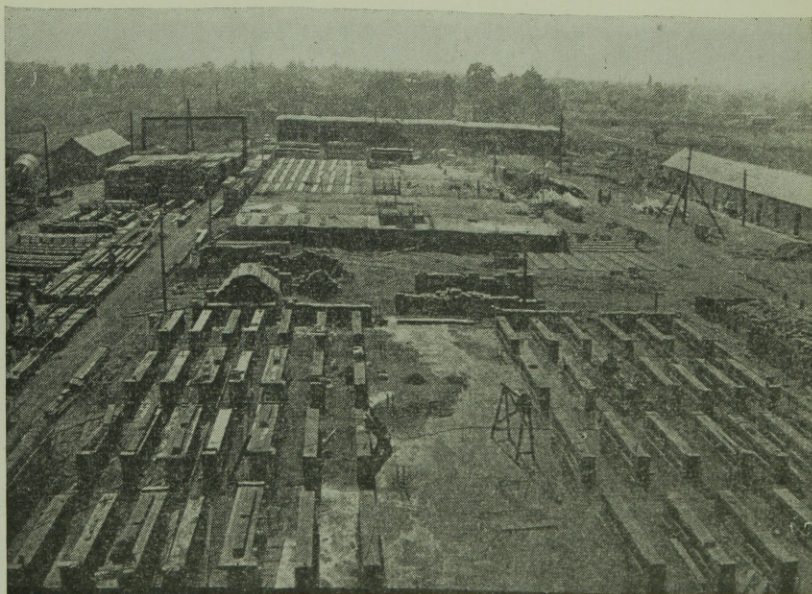


5. ábra. Ruházati raktárak általános keresztmetszete

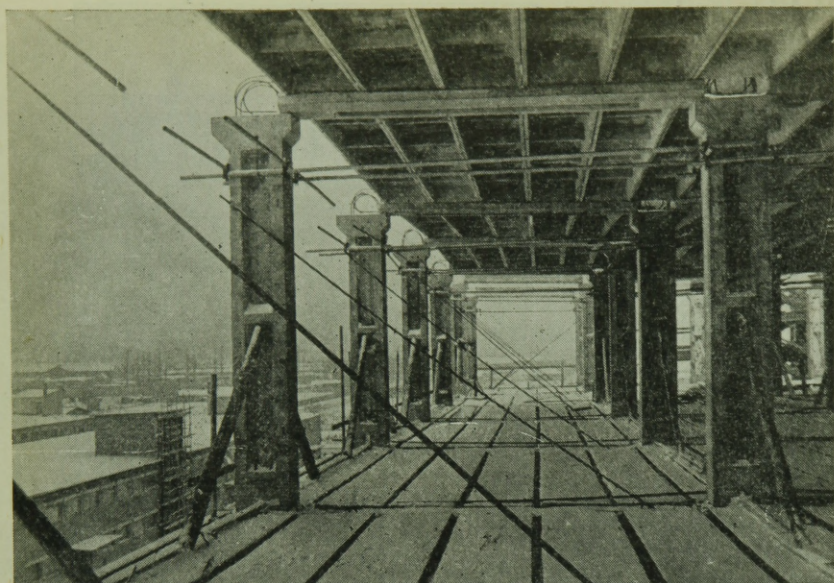
A vas- és műszaki áruk, valamint a ruházati áruk egymástól eltérő tárolási igényeit, továbbá a már meglévő adottságokat figyelembe véve indokolt volt a tárolóraktárak megfelelő csoportosítása, azok lehetséges tömbösítése, valamint mind a négy nagykereskedelmi vállalat számára egyetlen közös adminisztratív és szociális épület létesítése a telep



6. ábra Előregyártott vb. szerkezet csomóponti részlete



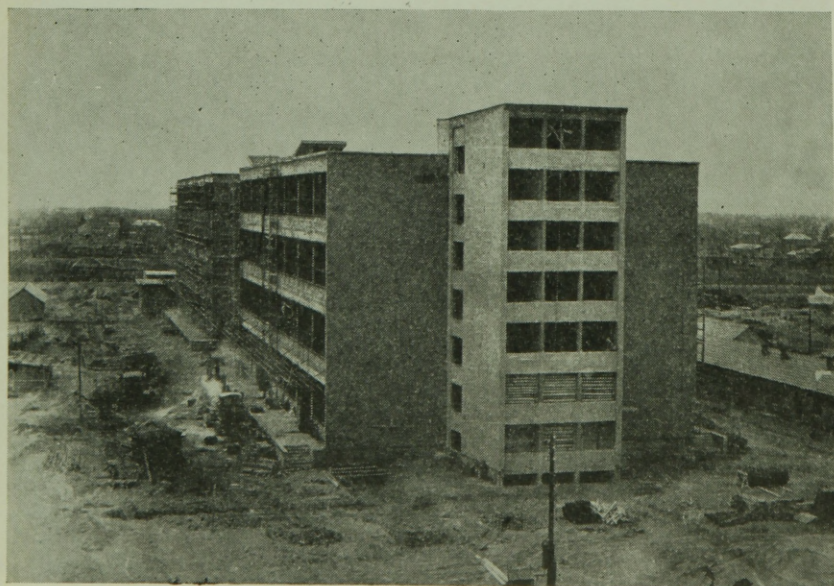
7. ábra. Elemek előregyártása



8. ábra. Előregyártott elemek összeszerelése



9. ábra. Textilraktár belső képe a vasszerkezetű ablakelemek elhelyezése előtt



10. ábra. Ruházati raktárak építés közben

hőközpontjával együtt. Az egyes épüle csoportok helyét a beruházói, technológiai, üzemeltetési igények, a későbbi fejlesztés és városképi szempontok is befolyásolták. A terepviszonyok és talajadottságok miatt célszerű volt a létesítendő épületeket alápincézten és több szintesen kialakítani.

Az 1962—64. években felépült raktárközpont (1. ábra) főbb létesítményei a következők:

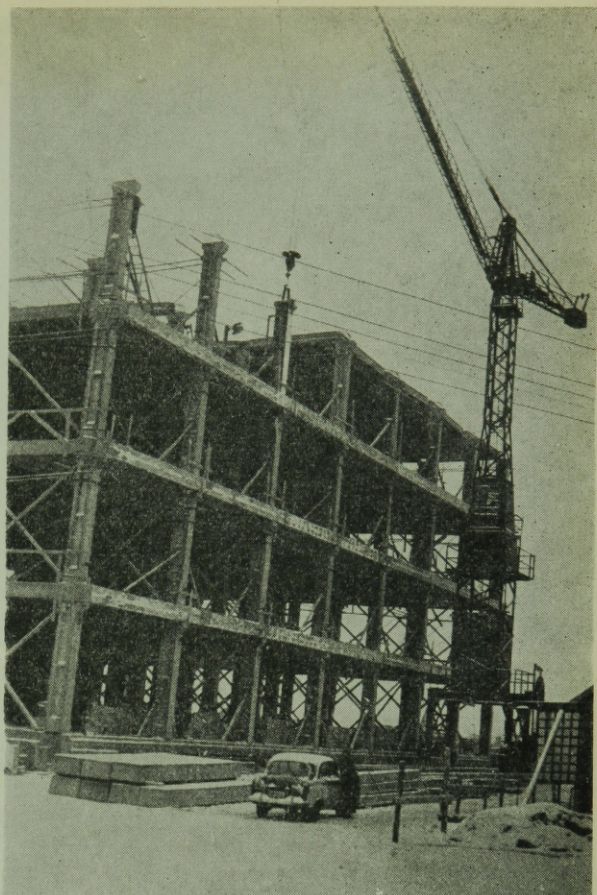
Központi adminisztrációs és szociális épüle csoport

Tervezők:

Építész: Kuba Gellért
Statikus: Halász István
Épületgépész: Boschán István.

A telep áruforgalma a Rigó utcai bejáraton a kerékpártároló és villamosenergia- központ, valamint a portásfülke között halad át. A telep személyforgalma a portás ellenőrzése mellett a telepre, vagy a központi iroda és szoc. épületbe vezethető. A fizikai dolgozók a földszinti öltözőkben felöltözve a középfolyosó végén levő kijáraton, majd az udvaron át juthatnak a munkahelyükre. Az épület I.—II. emeletén vannak a nagykereskedelmi vállalatok részére szolgáló irodahelyiségek. A III. emeleten a konyha, étterem, büfé és a szükséges egyéb helyiségek helyezkednek el. Az épület pinceszintjén létesült a telep kazánháza, kétszintes szén- és salaktárolója. A füstgázok elvezetésére 2 db körszelvényű szabadon álló vb. kémény szolgál.

Szerkezet: A főépület monolit vasbetonváz, középfolyosós, háromtraktusos, pince földszint + háromemeletes. Az alapozás a talajvíznyomás miatt vb. lemezszerkezetű. A falak téglából falazottak. A födémek szerkezetei: ÉTI- gerendák közötti födémfalca, illetve a kazánház, valamint az étterem felett bordás monolit vb. lemez. Az épület külső felületei klinkertéglával burkoltak, illetve nemesvakolattal készültek. A billenő ablakok, valamint a közlekedő terek ajtóí acél—alumínium szerkezetűek. A földszintes épület lapostetős, téglafalás rendszerű. A két épülettömeget a porta feletti függesztett vb. tető kapcsolja össze. (2. ábra).



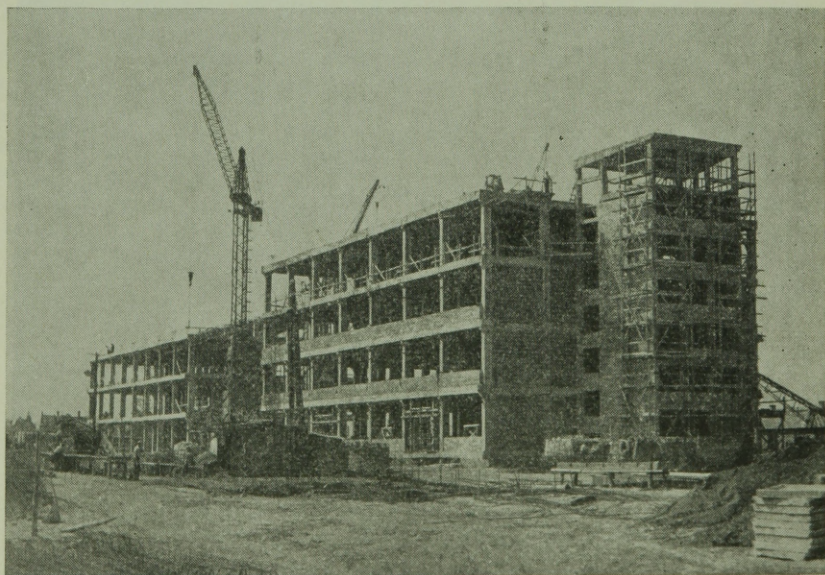
11. ábra. Előregyártott vb. elemek beemelése

Vas- műszaki raktárépületek

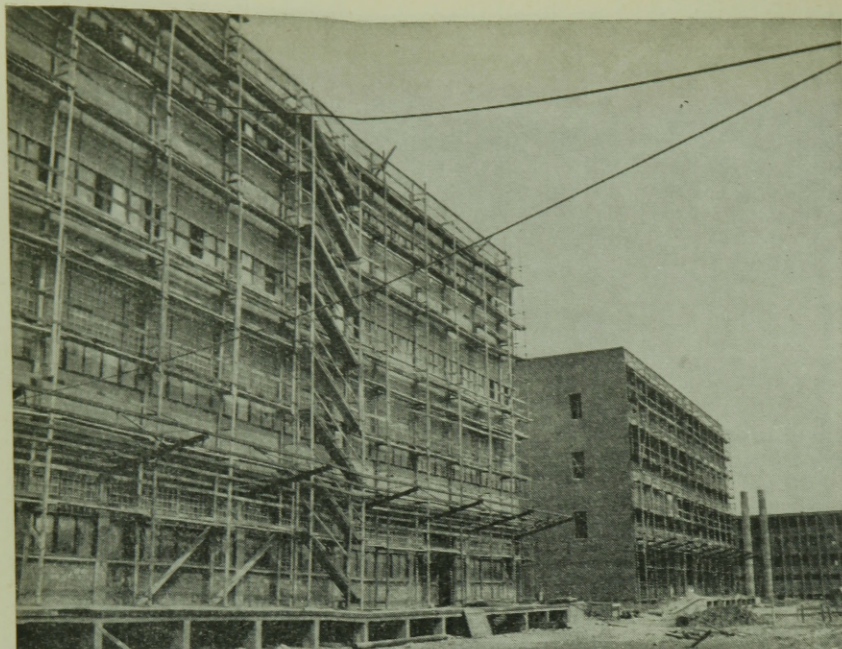
Tervezők:

Építész: Marcsinák Antal, Grád Gusztáv
Statikus: Juhász Bertalan
Ép. gépész: Boschán István.

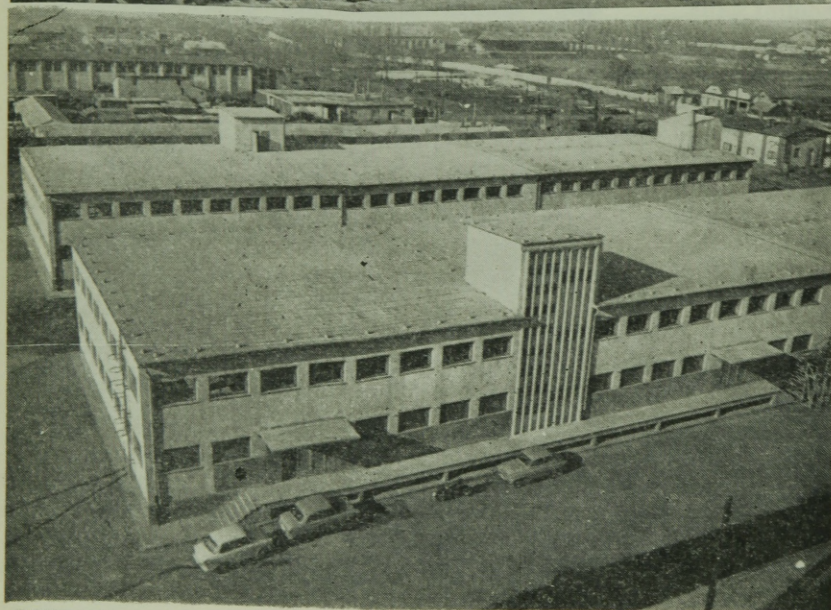
A raktárépületek a legkülönbözőbb vasárak és műszaki cikkek tárolására szolgálnak. A beruházói igények, valamint a helyi adottságok alapján a vas- és műszaki raktárakat a korábban megépült



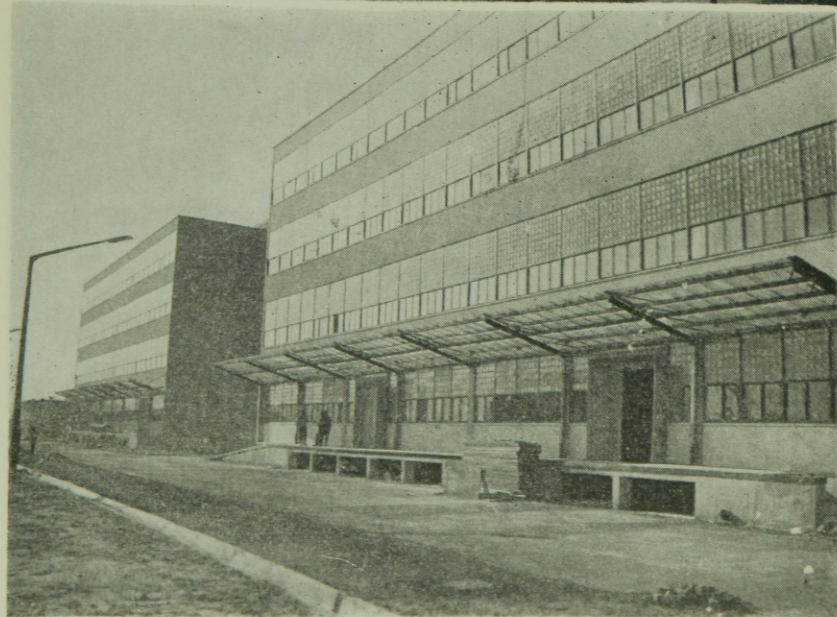
12. ábra. Raktárak építés közben



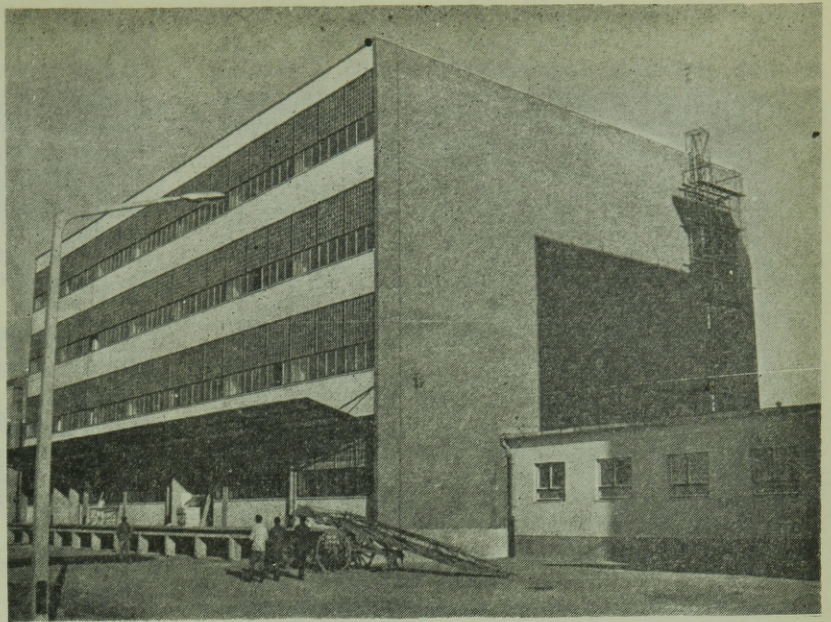
13. ábra. Homlokzatképzés



14. ábra. Vasműszaki raktárak



15. ábra. Rövid- és kötöttáru — cipő — és textil raktárak



egyeemeletes raktárak bővítéseként, hasonló szerkezettel, de alápincézetten terveztük. A bővítés funkcionálisan kapcsolódik a meglevő egységekhez. Az új raktárszárnyak részére lépcsőház, felvonó, emelőakna, WC.- csoport és raktárirodák is létesültek.

Szerkezet: A raktárak vb. vázas szerkezetűek 5×5 m pillér-osztással. A monolit vb. pillérek vb. pontalapozáson nyugszanak. A monolit vb. főtartók között ÉTI-gerendás előregyártott vb. lemezes födémek készültek. A tetőfödém vasalt kőszivacspallós, bitumenes lemezfedéssel. A pincetér talajnedvesség ellen szigetelt. A térelhatároló falak téglából készültek. A kapuk és az ablakok acélszerkezetűek. A homlokzati felületképzés a korábbi raktárakkal megegyező kőporos vakolat (3—4. ábra).

Textilraktár

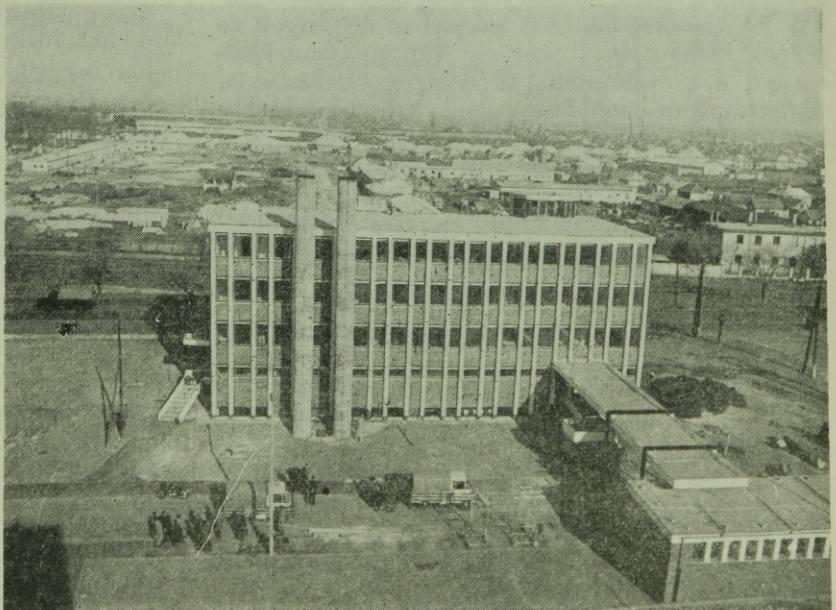
Tervezők:

Építész: Marcsinák Antal

Statikus: Harasta Miklós

Ép.- gépész: Boschán István.

A raktárépületben textil méterárúk, különféle textiltermékek és konfekciós árúk áruátvétele, tárolása, a ruházati boltok



17. ábra. Központi iroda és szociális épület

megrendeléseinek megfelelő áruösszeállítás és csomagolás folyik. Az áruajták jelentős része állványokon, polcokon, fogasokon tárolható. A tárolási technológia erősen befolyásolta a raktár belmagasságát és pillérosztását is. A raktárépület pince, földszint + 3 emeletes. Egy-egy emelet szint kb. 1020 m² tárolóterülettel lehetővé teszi az áruajták kellő elválasztását. Az áruk belső mozgását kézi és villamos targoncával, valamint felvonókkal végzik. Az ötszintes raktárépülethez közös lépcsőházzal egy nyolcszintes raktáriroda-tömb kapcsolódik (5—10. ábrák).

Szerkezet: A raktárépület a földszintig monolit, felette előregyártott vb. vázszerkezetű. A 6,00×5,00 m pillérosztású monolit vb. pillérek vasalt beton pontalapozással készültek. A H keresztmetszetű előregyártott vb. pillérek csavaros rögzítéssel kapcsolódnak a födémhez. A pillérfej felett a felfekvő előregyártott főtartók végeinél csomóponti kibetonozás biztosítja a sarokmerevséget. Vb. főtartók között előregyártott alulbordás vb. födémpanelek alkotják a födémeket. A tetőfödém hasonló szerkezettel, 3—5%-os lejtéssel, belső vízelvezetést tesz lehetővé. A maximális természetes megvilágítás érdekében acélszerkezetű sávablak készült, üvegbeton felületekkel, szellőző, kettős üvegezésű szárnyakkal. A kapuk szintén acélszerkezetűek. A raktárépület végfalai mezőtűri téglaburkolattal, a téglafalak nemesvakolattal készültek. A hosszoldalak rakodórampái poliészter hullámlemezzel, acélszerkezetű függesztett előtetővel fedettek. A raktárirodák monolit vb. vázszerkezetűek, téglafalakkal, Bohn-födémrel, bitumenes lemezfedéssel, nemesvakolattal.

Rövid- és kötöttáru, valamint cipőraktár

Tervezők:

Építész: Grád Gusztáv

Statikus: Harasta Miklós

Ép. gépész: Boschán István.

A raktárépület déli szakaszán rövid- és kötöttárut, északi felében cipőt és bőrárakat tárolnak. A tárolást mindkét raktárban állványok és polcok biztosítják. Lehetőség van azonban első sorban a pincszinten rakodólapos tárolásra is. A raktárak üzemeltetése hasonló a textilraktárakhoz. A cipőraktár dobozolt áru spirális csúszdán is leszállíthatók az alacsonyabb szintekre. A rövid- és kötöttáru-raktár, valamint a cipőraktár földszinti raktárirodái és mintatermei szervesen kapcsolódnak raktáraik lépcsőházához (11—13. ábrák).

Szerkezet: A két nagykereskedelmi vállalat közös raktárépülete szerkezetileg és homlokzati kialakításában megegyezik a textilraktárral. A lépcsőházak, felvonók, raktárirodák helyét a technológiai igények szabták meg, s ezek hatással voltak a tömegkialakításra, sőt a szerkezetre is. A földszintes raktárirodák felmenő téglafalakkal Bohn-födémrel, bitumenes lemezfedéssel készültek.

Expedíciós épület: A földszintes kéttraktusos vb. vázas mezőtűri téglaburkolatú épületet az építés ideje alatt felvonulási épületként használták.

3. A raktárközpont építésberuházási értékelése

A megépült raktárközpont főbb műszaki-gazdasági mutatói a következők:

Építési költségek (közművek nélkül):

a) Központi adminisztrációs és szoc. épület-csoport

$$\frac{5\,740\,158 \text{ Ft}}{10\,507,60 \text{ l m}^3} = 547, \text{— Ft/l m}^3$$

b) Vas- és műszaki raktár (A+B ép.):

$$\frac{6\,162\,864, \text{— Ft}}{19\,657,90 \text{ l m}^3} = 313, \text{— Ft/l m}^3$$

c) Textilraktár a raktárirodákkal:

$$\frac{10\,383\,032, \text{— Ft}}{26\,193,54 \text{ l m}^3} = 396, \text{— Ft/l m}^3$$

d) Röviköt- és cipőraktár a raktárirodákkal:

$$\frac{9\,904\,710, \text{— Ft}}{29\,018,34 \text{ l m}^3} = 342, \text{— Ft/l m}^3$$

e) Melléklétesítmények és közművek költsége:

$$11\,955\,773, \text{— Ft.}$$

f) Épületek járulékos költségei:

$$\frac{11\,955\,773, \text{— Ft}}{87\,384,75 \text{ l m}^3} = 137, \text{— Ft/l m}^3$$

g) Raktárközpont új épületei összesen: 87 384,75 l m³.

h) A beruházás összes költsége: 44 136 537 Ft.

A raktárközpontot 1964 végén vették használatba (14—17. ábrák). A belkereskedelmi áruk tárolása, az ezzel járó munka feltételei kétségtelenül megjavultak. A raktárközpont szellemi és fizikai alkotóinak munkáját azonban végül is a gyakorlati, üzemeltetési eredmények minősítik majd.

Szerkezettervezés az ÉM Debreceni Tervező Vállalatnál

GAZSÓ LÁSZLÓ

Az ÉM Debreceni Tervező Vállalat statikusainak munkáját legközvetlenebbül a nagy tereket lefedő konstrukciók és egyes ipari létesítmények reprezentálják. Amikor a vállalat statikai tervezési munkáit ismertetjük, inkább a ritkábban előforduló, de mérnöki szempontból több megfontolást és nagyobb feladatot jelentő terveket mutatjuk be.

Helyszűke miatt nem áll módunkban az ÉM Debreceni Tervező Vállalatnál az utóbbi 2—3 évben megtervezett, illetve megépült minden nagyobb létesítmény ismertetése, így csupán arra törekedhettünk, hogy lehetőség szerint minden szerkezetfajtából bemutassunk valamit. Így szeretnénk a vállalatnál folyó széles körű szerkezettervezési munkáról beszámolni.

Alapozások:

A megtervezett alapozási módok közül két mélyalapozást ismertetünk.

A hatvani 450 ágyas megyei kórház épületét kút- és szekrényalapozással terveztük (1. ábra). Az alapozási rendszer megválasztásánál szorosan együttműködött a talajmechanikus, a statikus tervező, az organizátor. A tervezett megoldás az alábbi szempontok figyelembevételével készült el. A tízzintes épület vasbeton vázszerkezettel épül, és egy-egy pillér 400—500 t terhet kellett a talajra átadni. A felső talajrétegek kis teherbírásiók voltak. A terhelhető homokos kavicsréteg 4,00—4,80 m mélységben fekszik. Ez a tény valamely mélyalapozási módot tett szükségessé. A szóba jöhető rendszerek közül a cölöpalapozás gazdaságatlan volt a sok rövid, kis teherbírásiú cölöp miatt. A teherbíró homokos kavics talajra történő közvetlen alapozást a munkagödrök víztelenítésének megoldhatatlan volta tette lehetetlenné, ugyanis a Zagyva folyó közelsége miatt igen bő és áramló talajvízzel kellett számolni.

Ilyen körülmények között a kút-, illetve szekrényalapozás maradt az egyedüli megoldás. A maximális talajfeszültség = 700 kg/cm^2 . A tervezett kutak átmérője a terheléstől függően 1,50—3,00 m között változott. A kutakat a süllyesztés helyén betonozták és lesüllyesztésük víz alatti kotrással, az önsúly hatására történt. Miután a vágóél a szükséges mélységet elérte, a kút alját víz alatti betonozással lezárták, majd a beton megszilárdulása után a kútban maradt vizet kiemelték.

Tervezők:

Talajmechanikus: *Marosi Zoltán,*

Statikusok: *Antal József, Fésűs János.*

A Tiszapalkonyára tervezett 17 szintes lakóház alapozását sem lehetett sikalapozással megoldani. Az épület helyén végzett talajmechanikai feltárások kiderítették, hogy ferde dőlésű és egyenlőtlen vastagságú különböző agyag- és iszaprétegek váltakoznak egymással. A várható süllyedéskülönbségek kiderítése céljából a tervezés megindulása előtt gondos süllyedésszámításokat végeztünk.

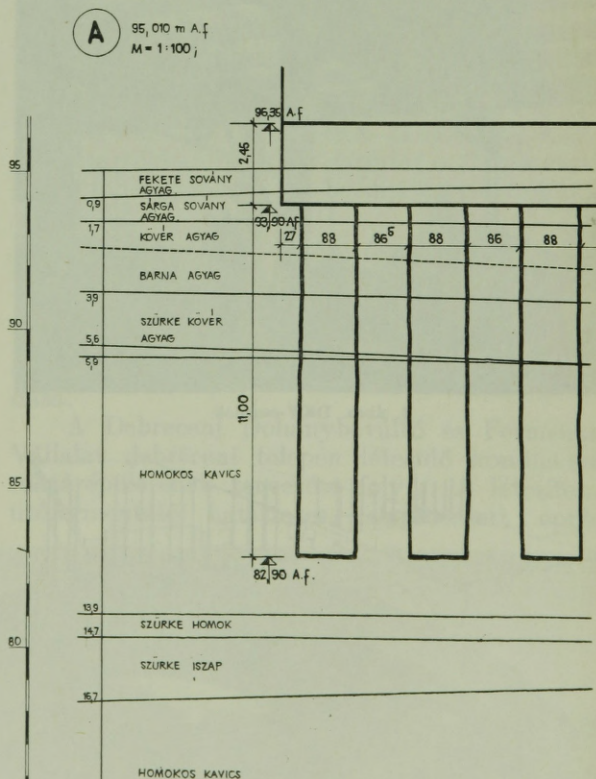


1. ábra. A hatvani kórház kútalapjai

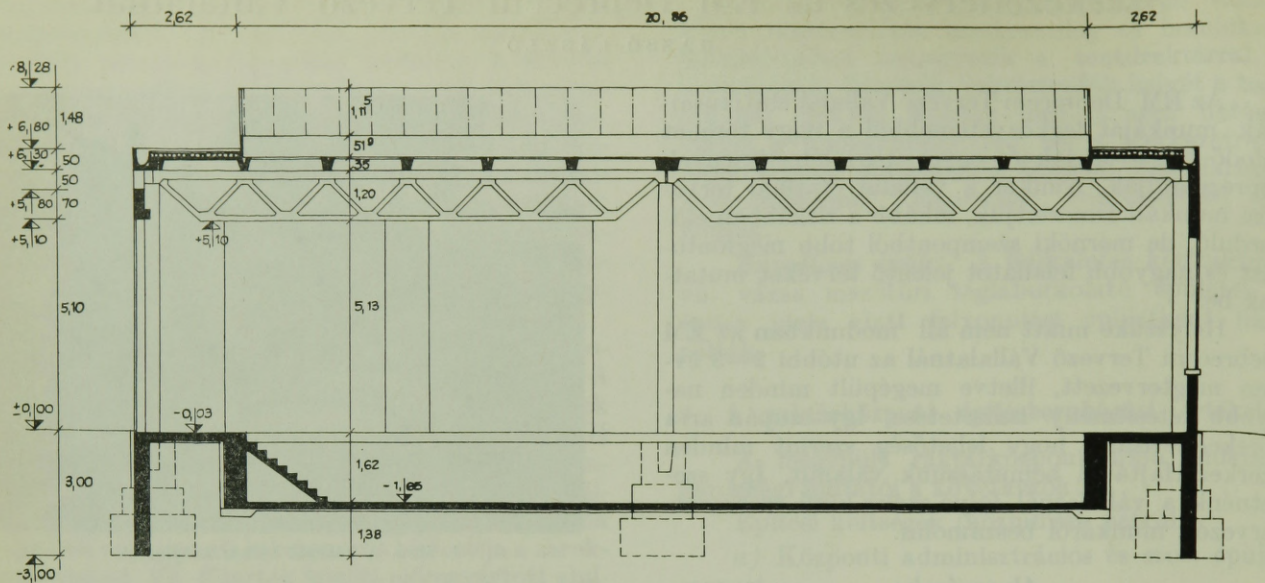
Az épület két sarka között várható maximális süllyedéskülönbség $B_y = 5-6$ centiméterre adódott. Ezt az igénybevételt épületszerkezetekkel felvenni rendkívül gazdaságatlan lett volna. Előnyösebbnek látszott az épületterheket közvetlenül a 4,5—5,00 méter mélységben megtalálható jó állapotú szürke kavicsos homoktalajra átadni.

Az első megoldásként a szabványos 30×30 cm-es előregyártott vasbeton cölöpök leverése adódott. Számításaink szerint az épület alatt mintegy 500 db cölöp leverése lett volna szükséges. Így az alapozás gazdaságtalanná vált volna.

A szerkezettervezők és talajmechanikus együttesen nagy átmérőjű (Benoto) fúrt cölöpalapozás



2. ábra. A tiszapalkonyai 17 szintes lakóház alapozási vázlata



3. ábra. DKV-műhely metszete

tervezését határozták el (2. ábra). Kiszámolták, hogy a $\varnothing 0,88$ m Benoto-rendszerű cölöp törőterhelése $Q = 612$ t lenne. Ezt az $n = 3$ biztonsági tényezővel számítva: $Q = 204$ t határterheléssel lehet számolni. Ezen adatok birtokában a teljes épület alatt csupán 80 db cölöp építése vált szükségessé.

A cölöpfejeket monolit vb. gerendarács fogja össze, amely természetszerűen kiváltja az épület teherhordó falait is.

Tervezők:

Talajmechanikus: *Marosi Zoltán*

Statikusok: *Maros Miklós, Murányi Ernő.*

Előregyártott szerkezetek

Tervezésüknek legfontosabb szempontjai, hogy a megoldás legyen egyszerű és fegyelmezett, az elemek súlya közel azonos és minél kevesebb, minél egyszerűbb kapcsolatot alkalmazzon.

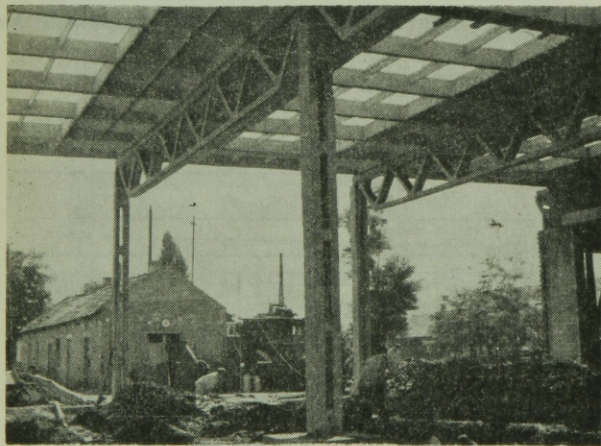
A Debreceni Közlekedési Vállalat részére műhelyépületet terveztünk. A csarnok statikus tervezője *Czappán Elemér* volt. A csarnok az elmúlt világháború folyamán elpusztult szerelő-épület helyére került. A talaj erősen fellazított, törmelékes, sőt az épületen belül egy betemetett bombatölcsér is volt. Mivel az alapozási síkok leggondosabb megválasztása mellett is az egyes pillérek között relatív süllyedéskülönbségek voltak várhatók, statikailag határozott szerkezetet kellett alkalmazni (3. ábra).

A fesztávolságokat, a belső magasságot, a főtartók rendszerét és méreteit a villamoskocsik előre meghatározták. Egy-egy vb. rácsostartó hossza 12,56 m, emelési súlya 5,1 t volt. A főtartók felső övére támaszkodnak mindkét oldalon a 6,62 m fesztávolságú előregyártott alulbordás tetőpanelek. A tetőelemek súlya 2,35 és 2,75 t volt. A vasbeton rácsos főtartók előregyártott vierendel-pillérekre terhelnek (4. ábra).

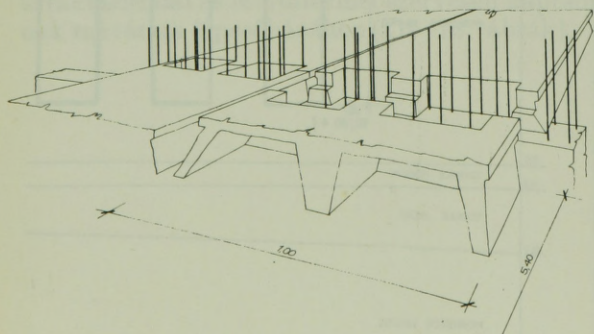
A karcsúbb, osztott szelvényű pillérek, a szimmetrikus rácsos főtartó és a gazdaságosan megtervezett tetőelemek a csarnoknak könnyed és esztétikus megjelenést kölcsönöznek.

Az egyes előregyártott szerkezeti elemek célszerűen kialakított csomópontjai relatíve nagy szögelfordulásokat is lehetővé tettek és annak ellenére, hogy az építési idő alatt a talajrétegek konszolidációjának zöme lejátszódott, a szerkezeteken repedést nem lehet észlelni.

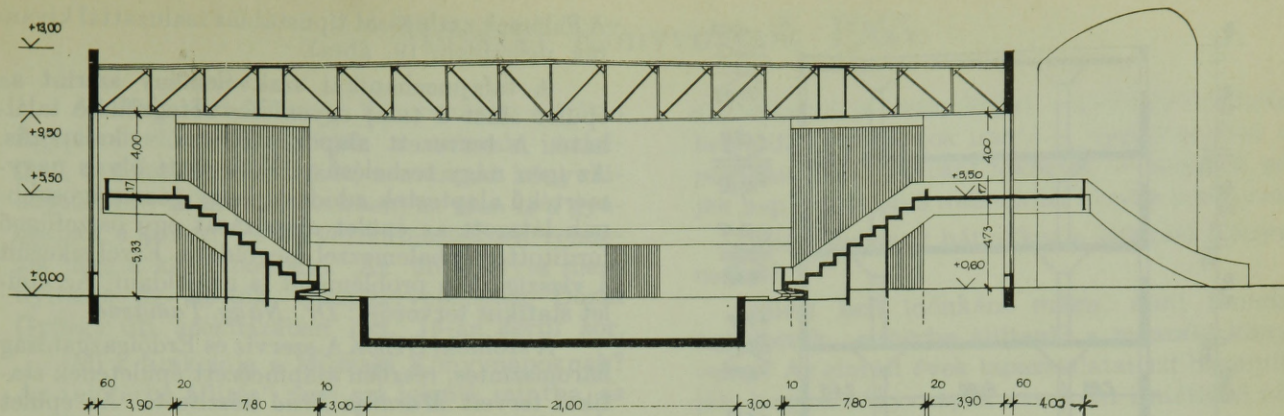
A földempanelek az előregyártott telepen betonmagon készültek. A rácsostartókat és Vierendeel-



4. ábra. DKV-csarnok



5. ábra. A Debreceni Agrártudományi Főiskola kollégiumának földmészerve



6. ábra. A Debreceni Nagyerdei Uszoda metszete

oszlopokat a helyszínen az üzemi kívánalmaknak megfelelően előre elkészített vasalt padlóburkolaton gyártották le. A teljes csarnokot egy NCK-daru segítségével 8–10 fő 20 munkaóra alatt rakta össze.

Igényes, jól átgondolt szerkezettel tervezte meg *Maros Miklós* a Debreceni Agrártudományi Főiskola kollégium-épületét. A tervek a vb. harántfalas szerkezetet párosították a helyszínen előregyártott födémpanelekkel. A szerkezettervező és organizátor szoros együttműködése egy gazdaságos és könnyen megépíthető szerkezetet eredményezett.

Az épület csupán két teherhordó szerkezeti elemből áll: a 15 cm vtg. monolit vb. harántfalakból és a mindkét oldalra terhelő, előregyártott alulbordás vb. panelekből (5. ábra). A falak tengelytávolsága 5,40 m; a födémelemeket a kivitelező vállalat debreceni poligonüzemében gyártotta le.

A tervezés során a legnagyobb problémát a paneleknek a vb. falon való felfektetése jelentette. Nem a teljes végborda, hanem csak a főbordák végei ülnek fel a falra és ez a megoldás a falak acélbetétjeinek akadálytalan átvezetését tették lehetővé.

Acélszerkezetű tető

Ezzel oldottuk meg Debrecen nagyerdei uszodája lefedését. Ez volt vállalatunknál az elmúlt év folyamán a legnagyobb jelentőségű vasszerkezet-tervezés.

Részben a meglevő úszómedence, részben az az igény, hogy a tetőszerkezetet alátámasztó oszlopok a tribünön ülők kilátását ne akadályozzák, alakította ki a 4 vasbeton pilléren nyugvó acélszerkezet rendszerét, a medence hosszában futó szekrényes főtartókkal és a rá merőleges konzolosan tűlnyúló rácsos fióktartókkal (6. ábra).

A teljes épület 1,50 m-es modulban készült, az egyes elemek mérete a fesztávolságok és tengelytávolságok ennek egész számú többszörösei.

A tetőszerkezetet szekrény keresztmetszetű acélfőtartók támasztják alá. Ezekre terhelnek a rácsos fióktartók. A tetőhéjalást idomacél szelemeken nyugvó vasalt kőszivacspallók alkotják. Az elemek illesztése mind gyárilag, mind a helyszínen szegecsléssel történik. A tetőszerkezet merevségének biztosítására rácsos hosszmerítések szolgálnak. A szélnyomásból származó vízszintes igénybevétel felvételére minden negyedik mezőbe szögacélból való szélrács készül.

Tervezők: *Gazsó László* és *Fésűs János*.

A Debreceni Agrártudományi Főiskola diákok otthonához csatlakozó konyha és étterem földszintes épületszárnyának tetejére egy elliptikus paraboloid héjszerkezetű felülvilágítót terveztünk (8. ábra).

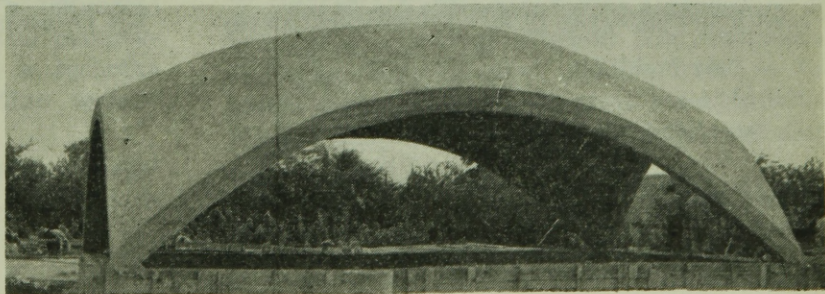
A héjlemez vastagsága 4 cm. Részben a héj merevsége, részben homlokzati és esztétikai okokból peremtartókkal épül. A peremtartók mérete 25×25 cm. A négy ponton feltámaszkodó héjszerkezetet monolit vb. pillérek támasztják alá. A peremtartókban fellépő vízszintes erőket a csatlakozó födémgerendákba beépített vonórudakkal vettük fel.

Statikus tervező: *Gazsó László*.

A vállalat jelenleg folyó munkái

A Debreceni Dohánybevéltő Fermentáló épületét és a szolnoki GELKA-szervíz szerkezeti megoldása.

A Debreceni Dohánybevéltő és Fermentáló Vállalat debreceni telepén létesülő kondicionált raktárépületének tervezése folyik. A létesítendő utófermentáló hatszintes, alapincézett épület.



7. ábra. Elliptikus paraboloid héj a Debreceni Agrártudományi Főiskola épületén

Az 1965. évi Műszaki Könyvnapok ismét a figyelem előterébe állítják a műszaki irodalmat, a műszaki könyveket, a műszaki könyvkiadást. Mint az elmúlt években, az idén is a gyárakban, a kutató- és tervezőintézetekben rendezik meg a könyvnapokat. Az ünnepélyes megnyitásra az Építők Szakszervezetének Dózsa György úti székházában okt. 16-án kerül sor.

Mi a funkciója a Műszaki Könyvnapoknak? Az „előtérbe állítás” nem azt jelenti, mintha az érdeklődés periferiájáról kellene most fókuszba állítani a műszaki könyveket. Ellenkezőleg, a szakemberek nagy többsége magától értetődőnek tartja, hogy együtt kell haladni a technikai fejlődéssel, és egyre többen élnek a praktikus ipari segédkönyvek adta lehetőségekkel. A szakkönyv bevonult a műszaki ember hétköznapijába, hétköznapivá lett, s ugyanakkor mégis ünnepi maradt, megőrizte a nyomdai termékeknek minden irodalomszerető ember által érzett ünnepi hangulatát.

A műszakiak saját tapasztalataikból tudják, hogy a nemzetközi műszaki-tudományos irodalommal teljesen aszúrban lenni ma már lehetetlen. Sőt az a sajátságos helyzet állt elő, hogy mennél több energiát használunk fel a cikkáradattal folytatott sziszifuszi küzdelemben, annál nyilvánvalóbbá válik, hogy labirintusban vagyunk. Ugyanakkor viszont teljesen világos: olvasni kell, szünet nélkül gyűjteni kell az új ismereteket, mert aki nem halad, az reménytelenül elmarad.

Mi a megoldás? Sok tekintetben segít a szakszerű és megfelelő apparátussal végzett dokumentáció.

De a megoldás távolról sem tökéletes, a legigényesebb dokumentáció is valószínűséget hagy arra, hogy fontos közlemények sikkadjanak el. S továbbra is nagy munkát ró ránk az értékelés, a lényegesnek a lényegtelenről való elválasztása.

Milyen lehetőség van még?

A leghatékonyabb segítséget a műszaki könyvek adják. A műszaki könyvek, melyek összefoglalják, regisztrálják az új ismeretanyagot és összeötvözik azt a régebbivel, amelyek rendet és rendszert teremtenek a fennegető káoszban, amelyek tartást és egyúttal perspektívát nyújtanak, és választ adnak a technika embere előtt örökké meredező „Quo vadis?” kérdésre.

De nemcsak ezért kínálja magát a műszaki könyv! A prakszis szükségletei, a tervezési és

szerkesztési, a technológiai, a gyártásellenőrzéshez szükséges adatok iránti — mennyiségben és pontosságban egyaránt fokozódó — igények adják nap mint nap a műszakiak kezébe a könyvet.

Miért kellene hát akkor a Műszaki Könyvnapok?

Miért kell időnként mégis, mint fentebb mondtuk „előtérbe állítani” a műszaki könyveket? Az elmúlt évek tapasztalatai azt bizonyítják, hogy a könyvnapok évenként ismétlődő néhány napos periódusa az izmosodó műszaki könyvkiadás önvizsgálatának, önellenőrzésének időszaka. A könyvnapokat, mint említettük, üzemekben, tervezőintézetekben, a gépek és munkaasztalok tőszomszédságában tartják. A könyvnapok eleven érintkezésben zajlanak le azokkal, akik a könyvből szerzett ismeretek „termelő fogyasztói”, akik a legközvetlenebbül tapasztalják, vajon azt adják-e a műszaki könyvek, amit kell, és úgy adják-e, ahogyan kell.

A könyvnapokban testesült ünnepi önvizsgálat nagyjelentőségű a műszaki könyvkiadási politika meghatározása szempontjából. A műszaki könyvkiadás számos új alkotásának ötletét, közöttük az idei könyvnapokon megjelenő nem egy új könyvnek ötletét is, az elmúlt évek könyvnapjain tett javaslatok adták.

A könyvnapok alkalmából megjelenő 58 új mű négy könyvkiadó, a Műszaki, az Akadémia, a Táncsics és a Közgazdasági és Jogi Kiadó idei termésének legjava. E cikk keretei nem teszik lehetővé, hogy új könyveket akár reprezentatív is ismertessük, de arra rámutatunk, hogy szinte minden ipari szakma jelentős új alkotásokkal gazdagodik az idei könyvnapokon. S a hangsúly mindenütt az új kutatási eredményeken, az új technikán, a továbbra is rohamosan bontakozó technikai forradalom által meghatározott új technológián van.

Az októberi könyvnapok alatt újabb lépést teszünk előre a műszaki könyv barátainak nagy társadalmi szervezete a Műszaki Könyvklub kiépítése terén. A tavaly jelentkezett tízezrekhez nyilván újabb tízezrek fognak csatlakozni, olyanok, akiknek fontos a technikai irodalom, a műszaki könyvkiadás haladásának ügye.

Ennek a haladásnak fontos állomásához érkezünk el az 1965-ös Műszaki Könyvnapokkal. Bizonyos, hogy az ezévi „önellenőrzés” — feltevé a műszaki társadalom aktív érdeklődését és részvételét — további jelentős eredmények alapját veti meg!

Fischer Herbert

Megjegyzések a magyarországi lakásépítésről

STEFANOVITS KÁROLY

A Magyar Építőipar ez évi 4—5 száma több olyan cikket tartalmazott, amelyekben a szerzők különböző országok lakásépítéseiről adtak tájékoztatást. Ezekből az olvasó képet kapott a Szovjetunióban, Lengyelországban, az USA-ban, valamint a Finnországban stb. folyó lakásépítési tevékenységről. Nem lesz talán érdektelen, ha ezek után a KNEB vizsgálati tapasztalatait felhasználva ismételten beszélünk a hazai lakásépítési tevékenységről, a lakásépítésünk eredményeiről és szót ejtünk a pozitívumok mellett lakásépítésünk egy-néhány kedvezőtlen jelenségéről is.

Ez annál is inkább időszerű, mivel a 15 éves lakásfejlesztési tervünk első szakaszának, a második öt éves tervnek a végéhez közeledünk és a lakásépítésben szerzett eddigi tapasztalataink értékelése hasznos segítséget nyújthat a lakásépítés további részének gazdasági és műszaki tervezésénél, valamint kivitelezésénél egyaránt.

Mint ismeretes, lakásépítésünk programját a 15 éves lakásépítési terv szabta meg. Az erről szóló 1002/1960. sz. Kormányhatározat úgy rendelkezett, hogy az 1961—75-ig terjedő időszakban mintegy 1 millió lakás épüljön meg. A célkitűzés megvalósítása érdekében szabályozta azt is, hogy a megépítendő 1 millió lakás 60%-a állami kivitelezésben, 40%-a pedig magán-kivitelezéssel létesüljön. A megvalósítást részleteiben az öt éves népgazdasági tervekben rendelte el biztosítani úgy, hogy

1961—65 években 250 000 lakás
1966—70 években 350 000 lakás
1971—75 években 400 000 lakás

épüljön meg.

Ezt kiegészítendő a 3029/1963. számú Kormányhatározat az 1961—65. évi előirányzatot 50 000 lakással megemelte. Ezzel a második öt éves terv időszakára a megépítendő lakások száma végeredményben 300 000 db-ban került meghatározásra.

Mi valósult meg eddig az előirányzatból?

A második öt éves terv első négy évében 1961—65 években Magyarországon a statisztika szerint több, mint 227 000 lakás épült.

Ez az eredmény önmagában is jelentősnek mondható, mind az állami, mind a magán-lakásépítés tekintetében.

Kedvezőnek értékelhető az is, hogy az állami építőipari vállalatok a második öt éves terv eddig eltelt négy évében az 1961-et megelőző éveknél nagyobb arányban vettek részt a lakásépítési célkitűzések megvalósításában. Amíg pl. 1956—60-ban az állami építőipar 5 év alatt minegy 76 000 lakást valósított meg, addig a 15 éves lakásfejlesztési program keretében ennél több lakást már 4 év alatt megépített.

Ilyen eredmények elérését — többek között — az tette lehetővé, hogy az állami építőipar lakásépítési produktuma emelkedő tendenciájú, és 1960. évhez viszonyítva 1964. évben mintegy 45%-kal növekedett az állami kivitelezésben megépített lakások száma.

A lakásépítéssel kapcsolatos párt- és kormányprogram, valamint a lakosság idevontatkozó elképzeléseinek találkozását mutatja az, hogy az 1961—64. években megvalósított összlakásszámból a lakosság saját kivitelezésében épített meg 58,5%-ot, több, mint 113 000 lakást.

Az eredmények elismerése mellett megállapítható azonban az is, hogy lakásépítésünk egyes vonatkozásai nem alakultak úgy, ahogy azoknak az elképzelések szerint alakulnia kellett volna. Pl. 1964. évben mintegy 4500—5000 lakással kevesebb épült, mint 1960-ban és a négy év alatt megvalósított lakások területi megoszlása is kedvezőtlen egyes vonatkozásokban.

Érdemes ezeket a jelenségeket a teljességre való törekvés nélkül közelebbről is elemzés tárgyává tenni.

Az egyes években megépített lakások számát vizsgálva kitűnik, hogy 1957. év után egy nagyobb mérvű lakásépítés indult meg hazánkban. Így 1958-ban az

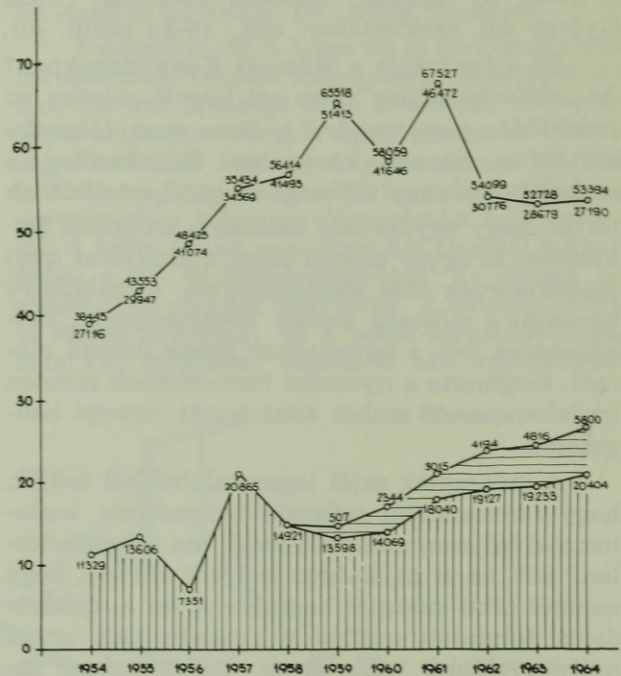
— megépült összes lakások száma

ebből:

|| az állami építőipar által megvalósított

≡ e kisipari szövetkezetek,

□ és magánosok által megvalósított lakások arányszáma



56 000-et, 1959. és 1960. években pedig 58, illetve 67 000-et meghaladta az állami és a magán-kivitelezésben megvalósult lakások száma. Ezeknek az új lakásoknak mintegy 75%-át a magánkivitelezők, és az építőipari szövetkezetek építették.

1961-ben a lakásépítés üteme még fokozódott és egy év alatt több, mint 67 000 család jutott új lakáshoz.

1961. év kiugró eredménye után 1962—64. években annak ellenére, hogy az állami építőipar, sőt a szövet-

A lakásépítési tevékenység fejlődése kivitelezők szerint (százalékban)

Év	Összes lakás-építés	Összesből		
		állami	szövetkezeti	magán
1960.	100	100	100	100
1961.	116,3	128,2	128,6	111,6
1962.	91,5	136	178,9	73,9
1963.	91,9	136,7	205,5	68,9
1964.	92,0	145	247,4	65,3

A kivitelezők részvétele a lakásépítési program megvalósításában (százalékban)

Év	Összesen megépült lakás	Összesből		
		állami	szövetkezeti	magán
1958	100	26,4	—	73,6
1959	100	20,8	0,7	76,5
1960	100	24,2	4,0	71,8
1961	100	26,7	4,5	68,8
1962	100	35,4	7,7	56,9
1963	100	36,5	9,1	54,4
1964	100	38,2	10,9	50,9
1961—64	100	33,7	7,8	58,5

kezeti építőipar is minden évben több lakást adott át használatba vételre, mérsékelten csökkent az évenként megépített lakások száma.

A fejlődés tehát szektoronként differenciált volt. A kivitelezők lakásépítésből való részvállalása, valamint a lakásépítési tevékenység kivitelezőnkénti fejlődése két egymással ellentétes tendencia hatását mutatja. Az egyik az állami építőipar és az építőipari szövetkezetek lakásépítési eredményeinek növekedése, amely megfelelő mértékben nem tudta ellensúlyozni a másik tendencia érvényesülését, a magán-kivitelezésben évenként épülő lakások számában bekövetkezett mérséklődést. Ezek után felmerül a kérdés: a lakásépítések területi megoszlásában egyformán érezhető-e a fentebb vázolt csökkenés, vagy területenként eltérő a lakásépítések ütemének mérséklődése?

A válaszadásban a statisztikai megfigyelésből célszerű kiindulni. 1960. évet 100%-nak véve az 1964. évben átadott lakások mintegy 92%-ot reprezentálnak. Budapesten ugyanez idő alatt a lakásépítési volumen 23,5%-kal csökkent. A vidéki városokban 1964. év végére az átadott lakások száma — 1960-hoz viszonyítva — 27,4%-kal emelkedett. Egyéb területeken pedig 1964. év végére 1960. évet alapul véve 19,9%-kal csökkent a használatba adott új lakások mennyisége.

Ezek szerint a lakásépítések területi megoszlásánál is kettős tendencia érvényesül. Mégpedig Budapest, valamint az egyéb területek lakásépítési ütemének csökkenése és a vidéki városok lakásépítési volumenének emelkedése.

A lakásépítések alakulása területenként (százalékban)

Év	Összesen	Budapesten	Vidéki városokban	Egyéb területen
1960.	100,0	100,0	100,0	100,0
1961.	116,3	111,2	110,7	121,0
1962.	91,5	93,2	112,2	83,6
1963.	91,9	75,9	116,8	83,5
1964.	92,0	76,5	127,4	80,1

A lakásépítések ilyen módon való alakulása több olyan kedvezőtlen jelenségre mutat, amelyeket a későbbiek során, különösen az elkövetkezendő lakásépítési tervek készítésénél célszerűnek látszik a lehetőségek szerint kiküszöbölni.

Ezek közül az egyik a lakásépítések területi megosztása. A 15 éves lakásfejlesztési terv elsősorban a főváros és az ipari jellegű városok, valamint a munkásosztály-lakta egyéb települések lakáshelyzetének megjavítását tűzte feladatul. A célkitűzés nem volt véletlen, hanem az 1960-at megelőző évek lakáshelyzetének felmérésén alapult, amelyet később az 1960. évi népszámlálás adatainak ismeretében készített újabb lakás-szükségleti számítások is igazoltak. A korábban, illetve a későbbi időpontban eszközölt felmérések egyöntetűen igazolták a célkitűzés helyességét és alátámasztották az 1 millió körüli lakás építésének szükségességét. A két időpontban végzett számítás között azonban egyes vonatkozásokban eltérés is található.

A lakásfejlesztési feladatok meghatározásához először készített anyag szerint az 1 millió lakásból mintegy 60%-ot kell a városokban és az ipari vidékeken megépíteni, a főváros és az ipari jellegű városok, valamint a munkásosztály-lakta egyéb települések helyzetének megvalósításához.

Az utóbbi végzett számítások viszont — amelyekhez rendelkezésre állottak már az 1960. évi népszámlálás adatai — arra hívják fel a figyelmet, hogy a lakosságnak a falvakból városba, illetve az ipari központokba áramlása és egyéb okok következtében az 1 millió lakásból 70—75%-ot szükséges a városokban és az iparvidékeken építeni.

Ezzel szemben az 1961—64. években épített lakások területi megosztása a következő:

Lakásépítés összesen 100%

Ebből

Budapesten épült	18,3%
Vidéki városokban	31,7%
Egyéb területen	50,0%

Amint az előzőekből kitűnik, a lakásoknak kb. fele a falvakban épült. Budapesten a megvalósított lakások száma évenként csökkent. Így a vidéki városokban tapasztalható növekedő lakásépítési tevékenység ellenére sem kielégítő a városok lakásépítésének jelenlegi üteme a városok és ipari területek lakáshiányának felszámolásához.

Van e kérdésnek azonban egy másik oldala is. Ha tényleg igaz az, hogy a falusi lakáshelyzet megjavításához az 1 millió lakásból 40% szükséges (ahogyan az első felmérés mutatta), akkor a községekben 1961—64. években megépült már a szükséglet közel 30%-a.

Ha a második felmérés a jó, akkor e falvak lakásigényei 1961—64-ben már közel 40%-ban kielégítést nyertek. Ugyanakkor a főváros az ipari jellegű városok, valamint a munkásosztály-lakta területek lakásigényéből az első esetben (600 ezer lakásnál) megközelítően 20%, a második felmérés szerinti szükségletnél (700—750 ezer lakásnál) pedig mintegy 16% valósult csak meg.

Mindezek azt mutatják, hogy a falvak lakáshiányának felszámolása nagyobb ütemben halad, mint a városoké és az ipari területeké.

A fentieket látszik igazolni a 100 lakásra jutó lakók számának alakulása is.

Év	100 lakásra jutó lakók száma össz.	E b b ő l		
		Budapest	Vidéki városok	Községek
1960. I. 1.	343	323	339	351
1963. I. 1.	329	321	337	329
1964. I. 1.	325	320	329	324

A városok és falvak közötti lakásellátottság városonként és községenként tovább differenciálható. Pl. Szabolcs-Szatmár megyében 383-ról 343-ra, Hajdú-Bihar megyében 354-ről 323-ra csökkent a 100 lakásra jutó lakók száma. Pest és Komárom megyében a lakásállomány számottevő növekedése ellenére csak kisebb mérvű a javulás. (Pest megyében 346-ról 339-re, Komárom megyében 354-ről 346-ra). A megyei jogú városok közül Miskolcon 356-ról 349-re csökkent, Pécsen 334-ről 340-ra és Szegeden 314-ről 320-ra növekedett a 100 lakásra jutó lakók száma. Fentiekből általában az is megállapítható, hogy a községek lakásellátása évről évre olyan mértékben javult, hogy a 100 lakásra jutó lakók tekintetében a falvak ma már megközelítik a mérsékelten fejlődő főváros szintjét.

Ebből viszont önként adódik a következtetés, hogy az egyéb területeken folyó lakásépítési tevékenység csökkenésében jelentős szerepet játszik a községekben levő lakáshiányok mérséklődése is.

Természetesen annak, hogy a falvak lakáshiányának felszámolása igen gyors ütemben halad, csak örülni lehet. Annál kevésbé megnyugtató viszont az, hogy ezt a tempót a városi lakásépítés meg sem közelíti.

A lakásfejlesztési tervünk megvalósításának — mondhatni — kulcskérdése a kivitelezői kapacitás. A probléma fontosságát különösen kiemeli az hogy a lakásépítések területi elhelyezkedése és a lakásépítési kapacitás között szoros összefüggés található.

Az állami kivitelezés tervszerűen irányított szervezett lakásépítést tesz lehetővé, míg a magán-lakásépítések, különböző módszerekkel, csak befolyásolhatók. Az állami lakáskivitelezéseknél a lakásépítés szempontjából elsőrendű fontosságú területek beépítése előre meghatározható, a magánlakások viszont legnagyobb részt ott valósulnak meg, ahol a lakosságnak a lakásépítés feltételei biztosítottak. Mennél nagyobb részt valósítanak meg tehát a lakásprogramból az állami kivitelező vállalatok, annál jobban biztosítható a 15 éves lakásfejlesztési terv célkitűzéseinek tervszerű megvalósítása, és a lakáshiány területenként is arányos, fokozatos felszámolása.

A lakásépítések — előzőekben már tárgyalt — kivitelezők szerinti bontásából kitűnően az 1961—64. években az állami építőipar a lakások mintegy 34%-át valósította meg. A szövetkezeti építőipar ugyanez idő

alatt a lakások közel 8%-át építette. A magánosok viszont a négy év alatt átadott új lakásoknak több, mint 58%-át készítették.

Köszmért, hogy az állami vállalatok általában a lakótelepi, vagy a nagy lakásszámú, több szintes lakóházakat építik. Ez természetes is, hiszen az állami építőipari vállalatok rendelkeznek olyan szervezethez és technikai felkészültséggel, amelynek a tömeges lakás-kivitelezéshez szükségesek. Lakótelepi, nagy lakásszámú, több szintes lakások építése, tehát a tömeges lakásépítés viszont a célkitűzéseknek, valamint a lakásépítési terveknek megfelelően az elmúlt évek tapasztalata szerint túlsúlyban a városokban, vagy valamely ipari centrumban történt. Ebből következik, hogy az állami kivitelezés lényegében a főváros, a vidéki városok és az ipari központok lakásépítéseit segíti.

A magán kivitelezés (e fogalomkörbe beletartoznak a lakásokat saját kivitelezésben megvalósítók, az építőipari magán kisiparosok és e kettő kombinációi, amikor az építőipari kisiparosok munkájába a családok bedolgoznak, vagy amikor a családok lakásépítési tevékenységét kisiparos irányítja) a családi házak és kisebb műszaki felkészültséget igénylő lakóházak megépítésére alkalmas.

Tevékenysége kiterjed a falusi és városi magánlakásépítésre egyaránt. A községek családiház-építéseinek nagyobb szerepet játszik, noha jelentős lakásépítési tevékenységet fejt ki a városokban is. A falusi lakásépítéseknek tevékenysége szinte korlátlan, hiszen a családi házaknál alkalmazott formáknak, illetve érvényben levő kötelező előírásoknak eleget tud tenni. A városok rendezésével összefüggő rendelkezések, előírások viszont közvetlen, vagy közvetett módon a városokban korlátozzák tevékenységét. Nem csoda tehát, hogy a falusi lakásépítési formája a magán-lakásépítés.

Ez érezhető is a magán-lakásépítések területi megoszlásában. A magán-kivitelezésben megépített lakások 80–85%-a ugyanis, ellentétben az állami lakásokkal, a falvakban épült és csak mintegy 15–20%-a segítette a városok és ipari központok lakáshiányának csökkentését.

A lakásépítési igények földrajzi megoszlásán kívül a lakások megépítéséhez rendelkezésre álló kapacitás befolyásolja a lakásépítések területi megoszlását. Mivel pedig a két komponens a falusi lakásépítéseknek találozható, (és amiről itt nem esett szó, az ehhez szükséges anyagi fedezet is rendelkezésre állt), a községek lakóinak lakásépítési szándékát, illetve tevékenységét csak a kapacitáson túlmenő és többé-kevésbé leküzdhető nehézségek, mint pl. az átmeneti építési anyagihiányok korlátozták némileg.

A városok magán-lakásépítéseinek több tekintetben nem kielégítő előfeltétele az előírásokat betartani képes magán-kapacitás hiánya következtében a városi magán-lakásépítés volumene lényegesen a vidéki alatt maradt.

Ismételnem le kell szögezni, hogy a magán-lakásépítés eredményeit a lakásfejlesztési célkitűzések megvalósítása és a községek lakáshelyzetének javítása szempontjából feltétlenül kedvezőnek kell értékelni.

Emellett azonban fel kell figyelni arra, hogy a városi magán-lakásépítés volumene és üteme nincs megfelelően arányban a vidéki lakásépítésekkel.

Igy tehát a városokban és az ipari központokban megvalósított viszonylag kisebb volumenű lakásépítés következménye, hogy Budapest és az egyes nagy fontosságú ipari területek lakáshelyzetének javulása lényegesen elmarad a községek nagy részénél bekövetkezett javulás mögött.

A lakáshelyzet alakulásának értékelésénél azonban nem szabad csak a megépített lakások számából kiindulni. Figyelembe kell venni — többek között — azt is, hogy a megépített lakásokból mennyi eredményezte a lakásalap bővülését és mennyi szolgált a régi megszűnt lakások pótlását.

Az ezzel kapcsolatos adatok azt mutatják, hogy 1961–64. évek között lassan emelkedik és 1960. évhez viszonyítva 1961-ben 95,9%, 1962-ben 93,2%, 1963-ban 121,4% és 1965-ben 109,5% volt a megszűnt lakások száma.

Az 1961–62. években felszámolt lakások kedvező százaléka azzal magyarázható, hogy ez időszakban a városokban zömmel olyan területek beépítésére került sor, ahol az építési területek és az egyéb adottságok megfelelőek voltak, aminek következtében kismértékű szanalással lehetett a lakásépítési feladatokat teljesíteni. Ez kedvező volt a beruházókra és kivitelezőkre nézve egyaránt.

A lakásépítésre, lakásfelszámolás nélkül alkalmas területek csökkenése következtében azonban mindinkább előtérbe került a szanalással való lakásépítés. Emellett az utóbbi években növekedett a lakásmegszűnések száma is.

A lakásépítések földrajzi megoszlásával szoros összefüggésben területileg és indokként differenciáltak a lakásmegszűnések. Erre vonatkozólag érdemes elemzés tárgyává tenni az 1963. évet, amikor az országban 12 125 lakás felszámolására került sor.

Ebből

Budapest	9,9%
többi városokban	12,9%
egyéb területeken	77,2%

szűnt meg.

A megszűnések területi megoszlásának az épített lakások számához való viszonyítása más oldalról azt mutatja, hogy

Budapest az 1963-ban épült lakások 13,5%-a	
a többi városokban	8,6%-a
községekben pedig	36,2%-a

a felszámolt lakások pótlását szolgálta.

Mindezekből kitűnik, hogy a lakások megszűnésére ez időszakban legnagyobbbrészt a községekben került sor.

A lakásmegszűnések okonkénti elemzése a kérdés tisztázásához további segítséget nyújt.

Az 1963. évi lakásmegszűnések okai (százalékban)

Terület	Megszűnt összesen	E b b ö l				
		település- rendezés	avulás	elemi- csúszás	lakás megszűnés	egyéb
Budapest	100	31,8	31,8	1,8	32,3	2,3
Többi város	100	28,1	61,3	2,4	1,4	6,8
Községek	100	0,4	95,5	3,4	—	0,7
Összesen	100	7,1	84,8	3,1	3,4	1,6

A számok világosan mutatják, hogy a lakások megszűnését legnagyobbbrészt a községek lakóházaiknak avulása okozta. Ebben azonban vidékenként eltérő mértékben szerepet játszott a tanyasi lakások megszűnése is. Ezt látszik bizonyítani az, hogy a szóban forgó évben a megépített lakásoknak pl. Békés megyében kb. a 60%-a Szabolcs megyében kb. 40%-a Csongrád megyében pedig majdnem az 50%-a a megszűnt lakások pótlására szolgált.

A lakásmegszűnéseket is figyelembe véve a vidéki lakásépítések eredményei csak még jobban kitűnnek, mert a 100 lakásra jutó lakók számának előzőekben vázolt javulása a községek ilyen magas lakásmegszűnési aránya mellett következett be.

Következésképpen a 15 éves lakásfejlesztési célkitűzések megvalósítása érdekében célszerűnek látszik az ehhez szükséges előfeltételek figyelembevételével a városokban és ipari központokban az eddiginél nagyobb lakásépítési ütemet előírni mind az állami, mind pedig a magán-lakásépítések terén.

A gőzölt betonszerkezetek romlásának okai

DR. BALÁZS GYÖRGY—DR. KUNSZT GYÖRGY

1. Bevezetés

A korszerű beton-, vasbeton- és feszített betonelemgyártás alapvető követelménye, hogy az elkészített beton pár órán belül elérje az előírt szilárdságának az elem szállíthatóságához, a feszítőerő ráengedéséhez szükséges részét. A beton nagy kezdeti szilárdságát napjainkban rendszerint az atmoszférikus gőzölés segítségével érik el.

Az utóbbi években egyre erősebb az a törekvés, hogy az előregyártást is szalagszerűvé tegyék. Ennek akadálya a hosszú gőzölési ciklus volt, amelyet a szalagszerű előregyártás esetén (Kozlov módszer, Řiha módszer) már harmadára, negyedére csökkentették le, de még így is hosszúnak tartják. A gőzölési idő lecsökkentésére irányuló törekvések mind erősebben vetették fel azt a kérdést, hogy az ilyen erőszakos beavatkozás a cement hidratációjának a természetes szilárdulás során megismert menetébe nem okozza-e a cementkő-, ill. betonszerkezet tönkremenetelét.

Jóllehet a gőzölés általánosan elterjedt és világviszonylatban gazdag tapasztalat halmozódott fel, amelynek során egyes részletkérdések tisztázódtak, mégis igen sok egyszerűnek látszó alapvető kérdésben ellentétesek a vélemények. Azért van így, mert ma még nem ismeretesek azok a fizikai-kémiai folyamatok, amelyek meghatározzák a gőzölés hatására kialakuló cementkő szerkezetét.

A nagy hőmérsékleten végrehajtott gőzölés során a cementkő és a beton szerkezete rosszabb lehet, mintha a beton természetesen szilárdult volna. A betonszerkezet romlásának kémiai és fizikai okai lehetnek. A kémiai okok közé azokat az okokat soroljuk, amelyeknek a hatására kedvezőtlenebbül alakul a hidratáció folyamata, a kristályszerkezet, vagy olyan romboló vegyi reakciók játszódnak le, amelyek természetes szilárdulás esetén nem jelentkeznek. A fizikai tényezők közé azokat soroljuk, amelyek hatására a friss betonszerkezet szenved károsodást. Míg az előbbiben a cement, addig az utóbbi esetén a betonban levő víz, levegő és adalékanyag játszik fontos szerepet.

Jelen tanulmányban nem az a célunk, hogy a gőzölés hatására végbemenő vegyi reakciókat ismerjük, hanem az, hogy csak azokat az okokat vizsgáljuk, amelyek miatt a gőzölt beton szerkezete romlik. Egyúttal rá akarunk világítani arra hogy a romboló hatást milyen módon lehet megelőzni.

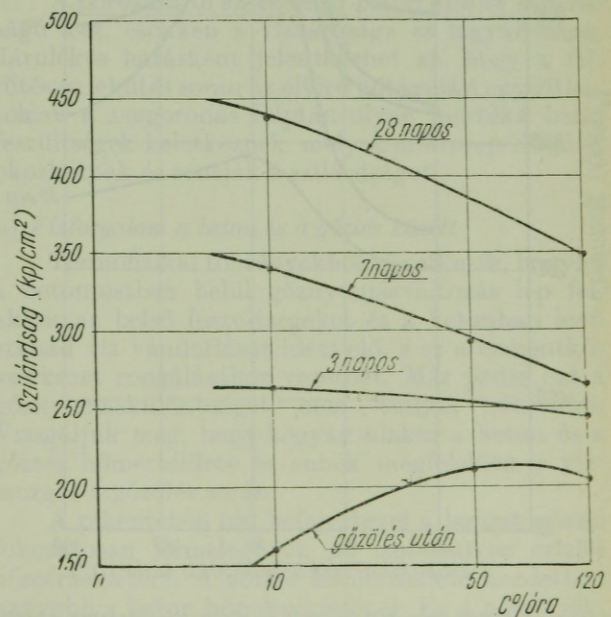
Tanulmányunk anyagát elsősorban a betonszilárdítással foglalkozó 1964. évi moszkvai RILEM konferencia anyagából merítettük, egyes esetekben az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Építőanyagok tanszékén és az Építéstudományi Intézetben végzett kísérlettel támasztva azt alá.

2. A szerkezetromlást befolyásoló kémiai tényezők

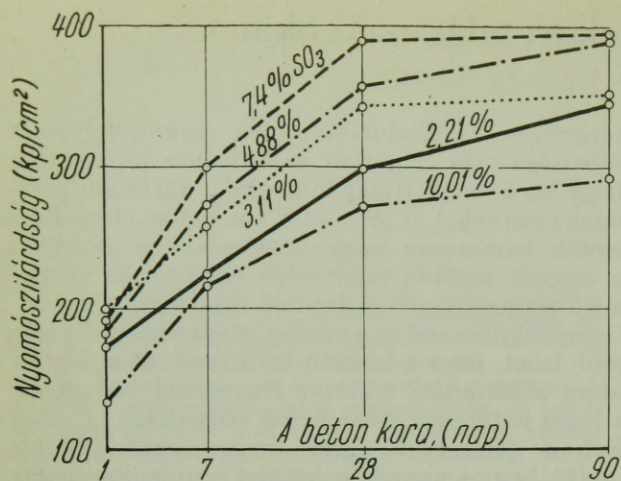
A kutatók [8] [11] egyetértenek abban, hogy a cement gőzölése közben lényegében ugyanazok a kémiai reakciók játszódnak le, mint

természetes szilárdulása esetén csak a folyamat sebessége más. Mégis az az általános tapasztalat, hogy ha a nagy trikálciumszilikát tartalmú portlandcementeket ($C_3S > 50\%$) a beton elkészítése esetén hamarosan nagy hőmérsékleten gőzöljük, a cement későbbi szilárdsága elmarad az azonos korú természetesen szilárduló cementéhez képest. Gyors felfűtés esetén a gőzölés utáni szilárdság még jobb lehet, mint a lassúbb felfűtéssel, de a gőzölés utáni szilárdulást tekintve lényegesen kedvezőbb a lassú felfűtéssel érlelt beton szilárdsága (1. ábra Ezt a jelenséget azzal magyarázzák [1] [2] [3] [9], hogy a nagy hőmérséklet igen meggyorsítja a cement hidratációját és ez nem a természetes szilárduláskor megszokott módon megy végbe, hanem a gyorsan kialakult hidroszilikátok a még nem hidratálódott cementmagot vízátnemeresztő tömör szilikátréteggel vonják be, amely megakadályozza a további hidratációt. Reinsdorf [1] szerint a hidratáció folyamata különösen akkor tér el a gőzölésen cementétől, ha a cement trikálciumaluminát (C_3A) és gipsztartalma nincs arányban, a C_3A fölös mennyiségben van jelen. Ennek oka, hogy nagy hőmérsékleten a gipsz oldhatósága csökken, míg a C_3A -é meggyorsul.

A nem aluminátferitként kötött szabad aluminátok kristályosodása kétféle [5]. Azok az aluminátok, amelyek az SO_3 -tartalom elégtelensége miatt C_3AH_6 ($3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 6H_2O$) hexagonális rendszerben kristályosodnak $80^\circ C$ -on alig járulnak hozzá a szilárdsághoz, sőt Reinsdorf szerint gátolják a szilikátok hidratációját. Ezzel szemben elegendő SO_3 ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$ vagy $CaSO_3 \cdot 0,5 H_2O$) tartalom esetén a $C_3A \cdot 3CaSO_4 \cdot 31 H_2O$, finomfonott, tűformájú ettringit képződik, amely a gőzölés befejeztével lényeges utószilárdulást eredményez [5].



1. ábra. A felfűtési sebesség hatása a beton kezdő- és későbbi szilárdságára

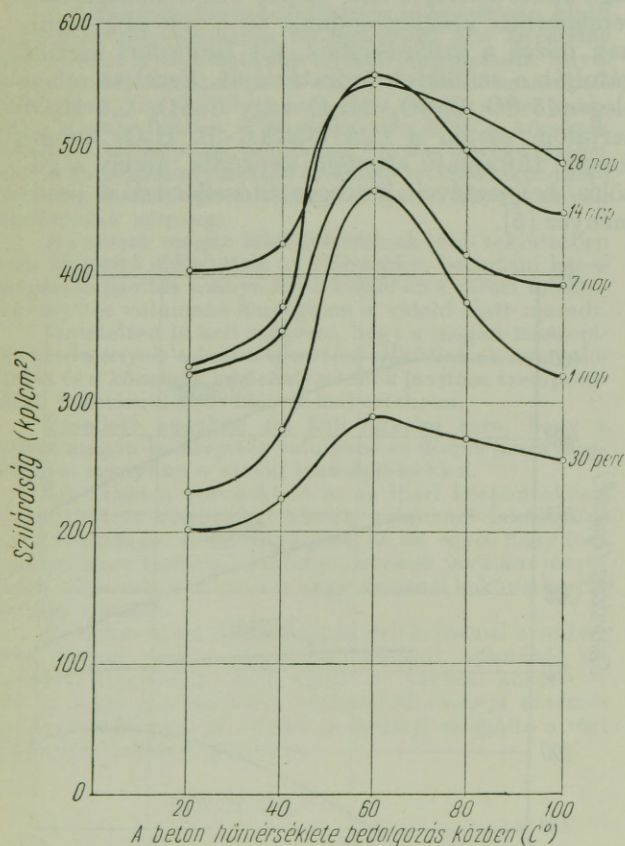


2. ábra. A cement gipsztartalmának a befolyása a gőzölt betonok szilárdságára (Jelölés: Az SO_3 -ra átszámított gipsztartalom 1—7,4%, 2—4,88%, 3—3,11%, 4—2,21%, 5—10,01% (Reinsdorf))

Az ettringit képződéshez szükséges SO_3 mennyisége azonban nemcsak a cement C_3A -tartalmától, hanem a cement fajlagos felületétől is függ. Az optimális SO_3 -tartalomra Jirku [5]

$$\text{SO}_3(\%) = 6,8 \cdot 10^{-5} \cdot \text{C}_3\text{A}(\%) \cdot F$$

képletet ajánlja, ahol F a Blaine szerint megállapított fajlagos felületet jelenti. Ha tehát a szokásos, ill. megengedett szint fölé növelik az SO_3 -tartalmat, akkor nem csak kiküszöbölődik az alumínátok (C_3A) kedvezőtlen hatása, hanem jelentősen megnő az akésozotti betonszilárdság (2. ábra). A kénsav-



3. ábra. A sajtolt ($p = 600 \text{ kp/cm}^2$) és gőzölt mintadarabok szilárdságának változása a beton bedolgozás közbeni hevítésének a függvényében [10]

hidrid optimális mennyisége 5—7%. Az ettringit stabilitási határa Vavrin [5] szerint 80°C , Reinsdorf szerint 70°C . Mivel szabványaink szerint az SO_3 -tartalom felső határa 3%, a fenti előnyök csak speciális cement előállításával használhatók. Meg kell azonban azt is jegyeznünk, hogy ha fölös SO_3 tartalom van a cementben (túlادagolás), akkor gipszduzzadás következik be.

Így azután azt sem lehet csodálni, ha egyesek [7] [10] [13] azt állítják, hogy a nagy alumínát-tartalmú ($\text{C}_3\text{A} = 8\text{—}10\%$) cementek alkalmazhatatlanok a gőzöléses technológiához.

(Az ismertetett általános felfogásnak némileg ellentmond az a tény, hogy az 1959-ben Selypen próbaképpen előállított nagy kezdőszilárdságú cement igen kedvező gőzölési eredményeket adott, még gőzölés esetén is. Ugyanakkor a cement C_3S tartalma 66,2%, C_3A tartalma 11,1%, SO_3 tartalma pedig csupán 2,2% volt.)

Az általános felfogás szerint, ha nagy C_3S -tartalmú portlandcementet akarunk gőzölni, akkor hosszabb felfűtési időt kell választani, mint heterogén cementek esetén, és a gőzölési hőmérsékleteket is 80°C alatt kell megválasztani.

Véleményünk szerint a nagy C_3S -tartalmú cementek rosszabb gőzölhetőségéhez az is hozzájárulhat, hogy a gyors szilárdulás közben felszabaduló nagymennyiségű kalciumhidroxid is elősegíti a cementkő szerkezetének a romlását. Ezért nem meglepő, hogy sokan [6] [4] [10] a heterogéncementet tartják gőzölhetőnek. Ugyanis a klinker egy részét helyettesítő hidraulikus pótlék (kohósalak, pernye, esetleg őrlött-kvarc) kovásv-tartalma reakcióba lépve a hidratáció során felszabaduló kalciumhidroxiddal, megakadályozza annak káros hatását és kalciumhidroszilikátokat képezve növeli a szilárdságot. A klinkert helyettesítő, aktív kovasavat tartalmazó, kismennyiségű (< 20%) hidraulit még rendszerint nem rontja a gőzölés hatásfokát, nem nyújtja meg a gőzölés időtartamát és ennek ellenére a cement érzéketlenebb lesz a nagy hőmérsékletre és megjavul későbbi szilárdsága. A nagy kohósalaktartalom — jóllehet a cementkő későbbi szilárdsága igen kedvező — azért nem ajánlható, mert kisebb kezdeti betonszilárdságot lehet elérni, mint az azonos mennyiségű tiszta portlandcementtel, vagy nagy gőzenergia többletet kell befektetni.

A gőzölés utáni kisebb betonszilárdságban nyilvánvalóan szerepet játszhat a klinkerszerkezet lehűtési sebessége, a cementben levő kiégetetlen klinkermennyiség, a kristályszerkezetnek a természetes szilárdulás esetén megismerttől eltérő kristályosodása, a cement szabad vastartalma stb. Pl. Jirku [5] kísérletei azt mutatták, hogy az erőművi pernye jósága nagymértékben függ az erőműben alkalmazott égetési technológiától. Elsősorban nem az el nem égett szén mennyisége a mérvadó, amit redukáló égetéssel el lehet távolítani, hanem az, hogy a redukció hatására a vasvegyületek elemi vassá alakulnak át, ami a frissen gőzölt habarcsban, betonban duzzadást és ezzel szilárdságcsökkenést okoz. A klinkerbe őrlés közben juthat finomeloszlású vaspor, ami felfűtés közben szintén duzzadást idézhet elő. Ezek káros

tulajdonságait a cement térfogatállandóságát vizsgálva ki lehet mutatni. A főzőpróba azonban nem alkalmas a kimutatására. Reinsdorf [1] ezek káros hatásának a gyors kimutatására külön készüléket szerkesztett.

Végül megemlítjük [10] kísérleteit, mely szerint nagyobb szilárdság érhető el, ha a bedolgozási hőmérsékleteket a szokványos szobahőmérséklet-ről kb. 50–60 °C-ra növeljük (3. ábra). Az említett kísérleteknél a tömörítés és a melegítés kombinációja azt eredményezte, hogy a hidratáció során a rendszerben azonnal olyan hidratkristályok keletkeztek, melyek a gőzölés alatt stabilak, míg a hidegen bedolgozott betonok esetén az instabil hidratoknak stabil hidratokká való átkristályosodása következett be nagy hőmérsékleten.

3. A szerkezetromlást befolyásoló fizikai tényezők

A beton cementből, vízből, adalékanyagból és levegőből összetett építőanyag. A friss beton melegítésekor a beton szerkezetében bonyolult folyamatok játszódnak le, melyek részben alkotóak, részben rongáló jellegűek. A legfontosabb rongáló folyamatok a hőmérséklet hatására a friss, porózus, kapilláris betonban fellépő térfogatváltozások, valamint a hő hatására fellépő táglulás okozta belső feszültségek. A romboló hatás mértékét a beton gőzölés előtti és a gőzölés közbeni állapota nagymértékben befolyásolja. Mind a térfogatváltozás, mind a belső feszültségek a betonban fellépő túlzott belső nyomással függnek össze, és legfőbb okozója a beton pórusaiban vándorló víz és levegő. A friss betonkeverék termofizikai tulajdonságai tehát a nedves talajokéhoz hasonlítanak. A belső nyomások meghatározására történtek ugyan próbálkozások (4 és 6 ír. hlv.), de ez a kérdés közelről sem tekinthető megoldottnak.

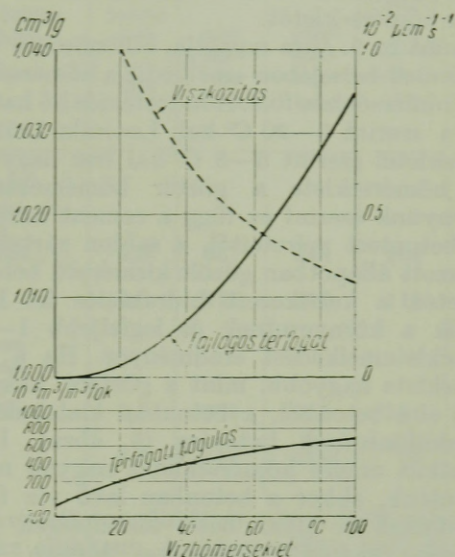
A friss, gőzölt beton rongálódásának legfőbb okait az alábbiakban részletesebben megvizsgáljuk.

a) A beton alkotóelemeinek eltérő hőtágulási együtthatója

Az adalékanyag lineáris hőtágulási együtthatóját az 1. táblázat mutatja, értéke $5\text{--}18 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$ [1]. A megszilárdult cementkő lineáris hőtágulási együtthatója felfűtéskor közelítően (20 °C és 150 °C között) $11\text{--}14 \cdot 10^{-6}$, hűtéskor $18\text{--}20 \cdot 10^{-6}$ között változik. Képlekeny állapotban nagyobb a hőtágulási együttható, mivel a víz nagymértékben befolyásolja a táglulást. A 4. ábra szerint a víz hőtágulási együtthatója tízszer akkora, mint a cementké. Ezen túlmenően a hőmérséklet

növekedésére a víz viszkozitása lecsökken, folyási készsége nő. Még nagyobb eltérés van a levegő és a beton többi alkotóeleme hőtágulási együtthatója között. 60–80 °C tartományban összehasonlításként a következő térfogati táglulási együtthatókat lehet figyelembe venni:

megszilárdult cement	40—	$60 \cdot 10^{-6}$
víz	520—	$640 \cdot 10^{-6}$
páras levegő	4000—	$9000 \cdot 10^{-6}$



4. ábra. A víz fizikai jellemzőinek a változása a hőmérséklet növekedésével [1]

Könnyen belátható, hogy nagyobb víz- és levegőtartalmú betonkeverékek mind a felfűtés, mind a lehűtés során kedvezőtlenebb helyzetben vannak, nagyobb alakváltozásokat szenvednek, mint a merevebb keverékek. Tehát minél több szabad vizet tartalmaz a beton, annál jobban kitágul a felfűtéskor (ha ezt nem akadályozzuk meg), ilyen állapotban szilárdul meg, s így annál porózusabb lesz a lehűtés után.

A porózusabb szerkezetű beton kisebb szilárdságú lesz, csökken a vízzárósága és fagyállósága. Járulékos hatásként jelentkezhet az, hogy a felfűtés és lehűtés során az eltérő hőtágulási együtthatók és a zsugorodás folytán olyan mértékű belső feszültségek keletkeznek, melyek mikrorepedéseket okozhatnak és rontják a szilárdságot.

b) Vízforgalom a beton és a gőztér között

Termofizikai törvényekből következik, hogyha a betontestben belül gőznyomásváltozás lép fel, akkor az belső feszültségeket és a betonban levő szabad víz vándorlását idézi elő, s ez a cementkő szerkezet rongálásához vezethet. Már pedig ezt a gőznyomáskülönbséget nem tudjuk elkerülni. Vizsgáljuk meg, hogy hogyan alakul a beton és a gőztér hőmérséklete és ennek megfelelően a vízmozgás a gőzölés során.

A pihentetési idő befejeztével a betont gőzzel fokozatosan felmelegítjük az izotermikus érlelés hőmérsékletére. A gőztér hőmérséklete kezdetben nagyobb a beton hőmérsékleténél. Ez a hőmérsékletkülönbség elegendő ahhoz, hogy a betonfelületen

1. táblázat

Az adalékanyagok lineáris hőtágulási együtthatói

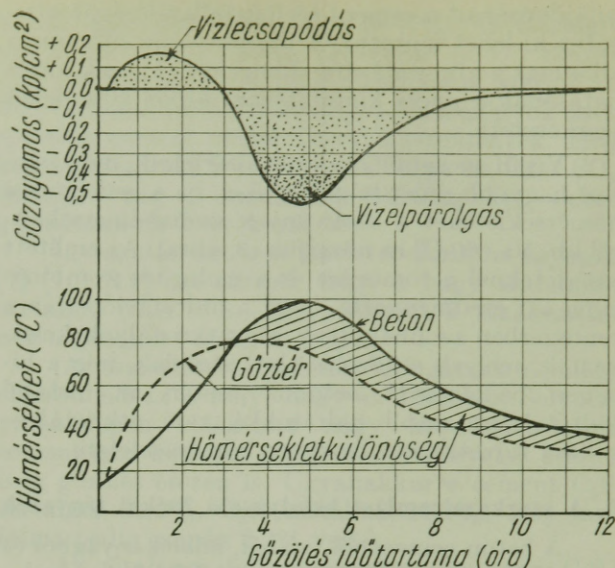
Adalékanyagfajta	Hőtágulási együttható $^\circ\text{C}^{-1}$
Mészke	$5,0\text{--}5,6 \cdot 10^{-6}$
Homok	$7,9\text{--}12,7 \cdot 10^{-6}$
Kvarchomok	$12,6 \cdot 10^{-6}$
Kavics	$10,8 \cdot 10^{-6}$
Normálhomok	$11,5\text{--}11,9 \cdot 10^{-6}$
Márvány	$11,7 \cdot 10^{-6}$
Barit	$18,3\text{--}20 \cdot 10^{-6}$

harmatlecsapódás keletkezzék, mert a beton felületén uralkodó hőmérséklet kisebb, mint a gőztér harmatpontja. Ilyen körülmények között a keverővíz elpárolgása nem következhet be. Ez az állapot addig tart, amíg a hőmérsékletkiegyenlítődés a beton és a gőztér között be nem következik.

Amikor elértük az izotermikus érlelés hőmérsékletét, akkor a gőzbevezetést megszüntetjük. A hőfok-kiegyenlítődés után a beton hőmérséklete eléri, majd a keletkező hidratációs hő miatt túllépi a gőztér hőmérsékletét.

Amint az 5. ábra mutatja, különösen a vastagabb elemek belsejében emelkedik a hőmérséklet a kamra hőmérséklete fölé. A hidratációs hő hatására Pajevics szerint 5–20 °C-kal, Leviczki 1952–53. évi kísérletei szerint 6–8 °C-kal lesz nagyobb a beton hőmérséklete a gőztér hőmérsékleténél. Véleményünk szerint ez függ a cement minőségétől, a betontest méreteitől, a sablon zártságától. Kizsaluzott állapotban gőzölt kisméretű betontestek esetén a keletkező hidratációs hő hamar átadódik a környezetnek és legfeljebb 1–5 °C hőmérsékletemelkedést eredményez. Ha a beton hőmérséklete nagyobb, mint a gőztéré, akkor víz távozik el a betonból, a betonban kialakuló gőznyomáskülönbségek hatására (6. ábra). Ha az izotermikus érlelés hőmérsékletét nagyon nagyra választottuk, akkor a betonban levő víz forrásnak indulhat és olyan belső feszültségek keletkezhetnek, melyek mechanikai törésre vezethetnek.

Tehát úgy kívánatos szabályozni a gőztér hőmérsékletét, hogy a beton hőmérséklete mindig a gőztér



6. ábra. Nedvességvándorlás a gőztér és a beton között [1]

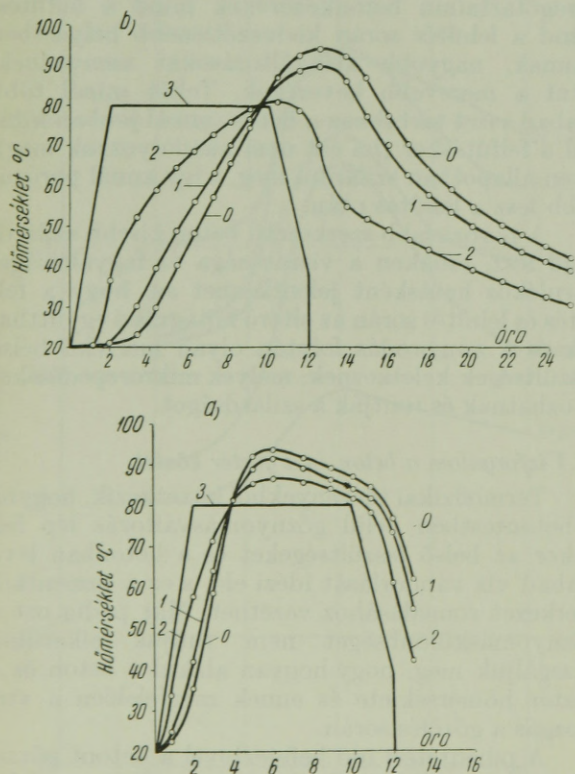
hőmérséklete alatt maradjon. Ekkor nem veszít nedvességet a beton. Ezt két hőmérővel ellenőrizhetjük, ezek közül az egyik a beton, a másik a gőztér hőmérsékletét méri. Ez a hőmérsékletmérés azért is fontos, mert ismernünk kell a beton hőmérsékletét, mivel gőzölési hőmérsékleten mindig a beton hőmérsékletét értjük. Kizsaluzott állapotban gőzölt 7,07 cm élhosszúságú kockának a hőmérséklete még gyors felfűtés és lehűtés esetén is jól megegyezik a gőztér hőmérsékletével. A betontest méreteinek a növelésével az egyezés mind kevésbé áll fenn. Amint az 5. ábra mutatja, a gőztér és a beton hőmérséklete között lényeges különbség lehet.

A lehűtési időtartama alatt a beton hőmérséklete mindig nagyobb a kamra hőmérsékleténél. Ennek következtében a betonból a le nem kötött kapilláris víz elpárolgathat, a kamrából kivett beton világosszínű, száraz tapintású lesz. Kedvezőtlen körülmények között, amikor az elemeket téli időben gyorsan hűtik le, a betonban 1,5 atm gőznyomás is kialakulhat [1].

A kötetlen víz eltávozásának a veszélye különösen a vékony (vastagság 10–15 cm-nél kisebb) elemek esetén veszélyes, ezért ezeket nem szabad 80 °C feletti hőmérsékleten gőzölni. Vastag elemek esetén (kb. 40 cm) a kiszáradás veszélye sokkal kevésbé áll fenn.

Amikor a vízforgalom hatására eltávozik a kötetlen víz, akkor megszűnhet a hidratáció folyamata. Nem szabad elfelejtenünk, hogy amikor nagy hőmérsékleten gyorsítani akarjuk a cement szilárdulását, akkor végső soron a víz rögzítését (kalciumhidroszilikát formájában) akarjuk gyorsítani.

Megjegyezzük, hogy a gőztér és beton hőmérsékletének a különbsége a káros vízforgalomnak csak egyik oka. A másik oka az, hogy nem biztosítottuk a gőztér 100%-os relatív légnedvességtartalmát, ami [14] szerint gyakran előfordul. A hőmérséklettől függően más-más lesz az a m³-kénti vízmennyiség, mely a telített gőztér eléréséhez szükséges.



5. ábra. A beton hőmérsékletének időbeni változása a lemezek különböző keresztmetszeteiben. (Jelölés: a, 24 cm vastag normál portland-cementtel készített beton elemek, b, 48 cm vastag normál portland-cementtel készített betonlemez, 3-gőztérben, 2-betonszéltől számított hatod, 1-betonszéltől számított kéthatod, 0-lemezközépen észlelt hőmérséklet)

A szerkezetromlás tárgyalásakor nem hagyhatjuk figyelmen kívül a betontest méreteit sem. A felfűtés során a betontest széle mindig gyorsabban melegszik, mint a közepe. Ha a betonelem méretei nagyok, felületi modulusa (a felület és a köbtartalom hányadosa) kicsi és a felfűtés sebessége nagy, akkor a szerkezeti elemekben nagy hőmérsékleti különbségek lépnek fel, s ennek eredményeként a hidratáció nem lesz egyenletes, tehát belső feszültségek lépnek fel. Feltételezhetően a beton gyors szilárdulása a felfűtési idő alatt indul meg, a betonon belüli nagy hőmérsékletkülönbségeket — a felfűtés szabályozásával — tehát meg kell akadályozni. A felfűtési sebességet annál kisebbre kell választani, minél nagyobb a szerkezet felületi modulusa.

4. Hogyan védekezzünk a fizikai szerkezetrombolások ellen

A vízforgalommal járó levegőmennyiség csökkenthető, egyrészt azáltal, hogy tömör betont készítünk, vibrálással, sajtolással s így a betonba zárt levegőmennyiség kevés, a pórusok kicsik lesznek, másrészt azáltal, hogy a betonhoz olyan abszorbeáló anyagokat adunk, amelyek a szilárduló betonszerkezetben mikrolégbuborékokat képeznek, ezeket a jelentékeny felszíni feszültségi erők lekötik és így gyakorlatilag nem vesznek részt a nedvességvándorlási folyamatban [12].

A betonban levő kötetlen víz kedvezőtlen (romboló) hatása csökkenthető azáltal, hogy kisebb vízcementtényezőjű betont készítünk, továbbá azáltal, hogy a betont pihentetjük a gőzölés megkezdése előtt. Kísérletek során kimutatták, hogy a beton pihentetésének növelésével és a vízcementtényező csökkentésével csökken a beton gőzölés alatt fellépő káros duzzadása (7. ábra). Más kísérletek szerint az optimális szilárdságot adó pihentetési idő és a cement kötéseje között van egyenes összefüggés (8. ábra). Ebből következik, hogy mindama tényezők, melyek befolyásolják a cement kötésejét (cement minősége, cement őrlésfinomsága, a vízcementtényező, a külső hőmérséklet, a cementhez adagolt kiegészítő anyagok, mint pl. kötőszabályozók), befolyásolják a legkedvezőbb szilárdságot adó optimális pihentetési időt is.

Fedorov, V. A. szerint a szerkezetromlás megelőzése szempontjából hatékony a fokozatos gőzölési ciklusok alkalmazása (35–40 °C-ig gyors felfűtés az izotermikus érlelés hőmérsékletére).

A beton és a környező légtér közötti vízforgalom (nedvességvándorlás) eredményeként, ha a gőztér hőmérséklete nagyobb, akkor víz csapódik le a betonra, míg fordított helyzetben a betonból víz párolog el.

Míg korábban egyesek azt állították, hogy a kondenzvíz lecsapódása a betonra kedvezően befolyásolja a beton szilárdságát, addig az újabb kísérleti eredmények szerint [12], ha a betont műanyagfilmmel borították, az megvédte a betont a lecsapódó vízzel szemben. Nem akadályozta ugyan meg a beton térfogatváltozását (7. ábra),

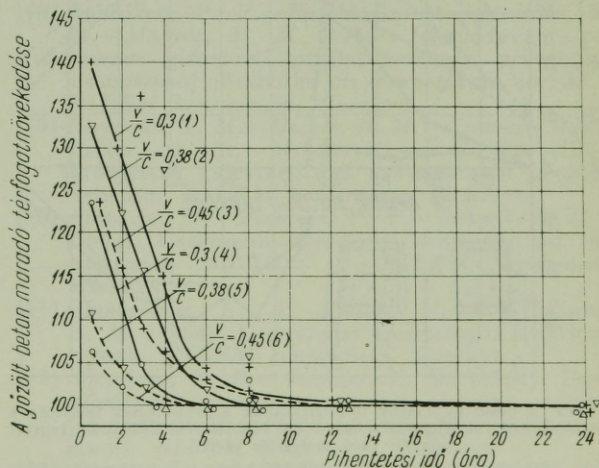
A pihentetés és a sablon hatása a gőzölt beton szilárdságára

(450 kg/m³ tatabányai 600-as p. c. 0,32-es vízcementtényezőjű, földnedves beton lassú felfűtés és lassú lehűtés, a sablon nélkül gőzölt kockák a készítés után azonnal kiszaluzva. Kockák élhossza: 7,07 cm)

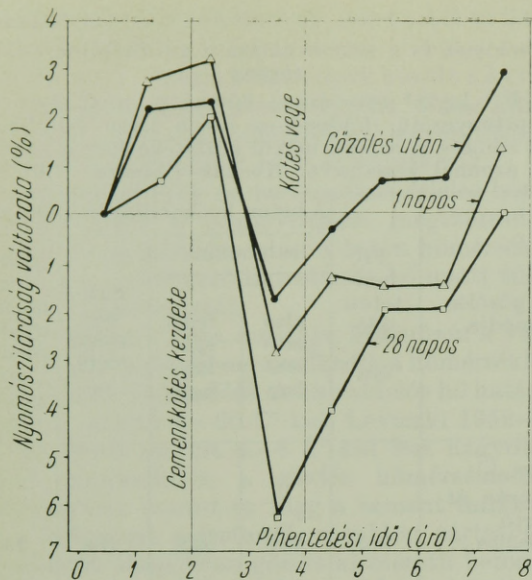
A gőzölés módja	Pihentetési idő óra	A beton kockaszilárdsága kp/cm ²			
		sablonban		Sablon nélkül gőzölve	Sablon nélkül nylonzsákban gőzölve
		alsó sablonban	felső sablonban		
60 °C-on 4 órán át tartó gőzölés ...	3,5	347	348	204	236
	0,5	371	350	112	179
60 °C-on 2 órán át tartó gőzölés ...	3,5	254	241	124	141
	0,5	248	234	79	107

azaz kezdeti rongálódását, de a térfogatváltozás mértéke csökkent. A műanyagfilm burkolás csökkentette a melegítés első periódusa alatt a belső nyomástöbbletet (9. ábra) [12] és a beton szilárdsága 10–23%-kal nagyobb lett, mint a burkolatlan betoné.

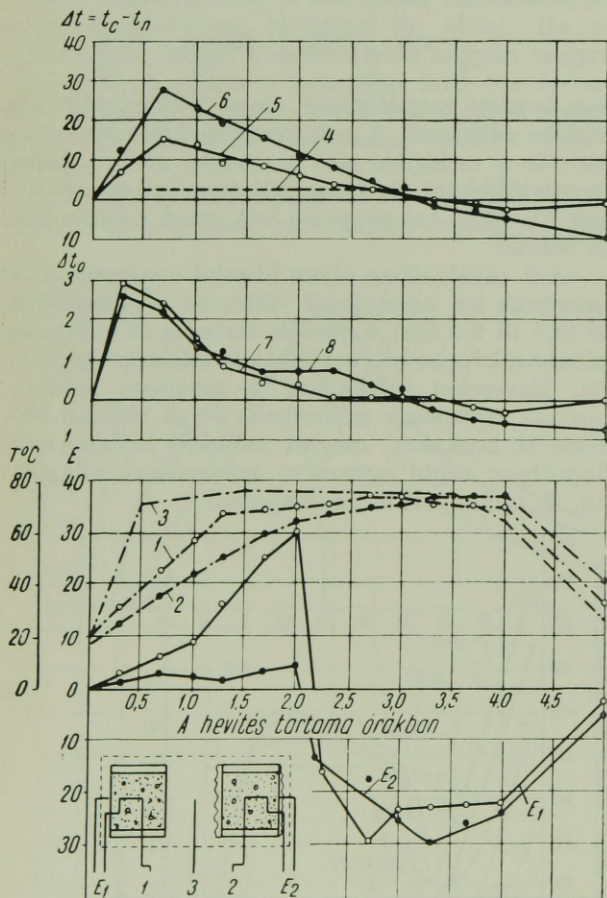
A 2. táblázatban olyan kísérlet eredményeiről számolunk be, amelyiknél változott a pihentetési idő (0,5, ill. 3,5 óra), a gőzölés tartama és módja és különbözőképpen helyeztük el a kockákat a gőztérben. Egyeseket sablonban a szokásos módon, másokat ugyancsak sablonban, de az előzően behelyezett kockákra, megint másokat kiformázott állapotban, végül egyeseket kiformázott állapotban, de nylon zsákba csomagolva.



7. ábra. A gőzölés előtti pihentetés és a vízcementtényező változásának hatása a beton gőzölés alatti térfogatváltozására. (Jelölések: 1-gőzben érlelt próbatestek, $\frac{v}{c} = 0,3$; 2-ugyanaz, de $\frac{v}{c} = 0,38$; 3-ugyanaz, de $\frac{v}{c} = 0,45$; 4-nedvességlecsapódás ellen védett, melegített próbat, $\frac{v}{c} = 0,3$; 5-ugyanaz, de $\frac{v}{c} = 0,38$; 6-ugyanaz, de $\frac{v}{c} = 0,45$) [12]



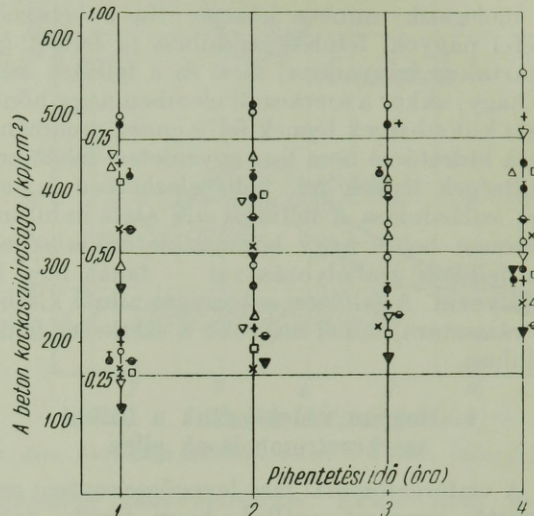
8. ábra. A gőzölés előtti pihentetés időtartamának hatása a gőzölt beton viszonylagos nyomószilárdságára. (Összehasonlítási alap a félórásig pihentetett beton)



9. ábra. A belső nyomások intenzitásának a próbatestek felületének nedvességétől való függése a szilárduló zúzottköves betonban, telített gőzben való melegítés esetén

Δt — hőmérsékletkülönbség a körülvevő közeg és a próbatest felülete között $^{\circ}\text{C}$ -ban; Δt_0 hőmérséklet és a hevített próbatestben fok/cm-ben; T — hőfok skála;
E — az elektromos potenciál nagyságának skálája a hevített, szilárduló betonban; 1-a borítás nélküli próbatest középhőmérséklete; 2-ugyanaz a borítottnál; 3-hőmérséklet a kamrában; 4- a harmatpontok helyzete; 5-hőmérsékletkülönbség a kamra levegője és a borítatlan próbatest felülete között; 6-ugyanaz a borítottnál; 7-hőmérséklet esése a borítás nélküli próbatestben; 8-ugyanaz a borítottnál

Cementminőség: Labatlan 500-as p.c
Cementtartalom: 450 kg/m³
Vízcementhányzó: 0,34
Konzisztencia: földnedves



10. ábra. A pihentetési idő hatása a lábatlani 500-as p. c.-tel készített beton gőzölésének a hatásfokára (A különböző jelűek különböző gőzölési körülményeket jelentenek. Az azonos jelűekből a kisebb szilárdságúak a sablon nélkül gőzölt 7,0 cm élhosszúságú kockákra vonatkoznak)

A táblázat adatai szerint a pihentetési idő változása 0,5 órától, 3,5 órára a szilárdságot alig befolyásolta, ha sablonban gőzöltük a kockákat, akár az alsó sorban (zárt rendszer), akár a felső sorban (5/6-od részben zárt rendszer) helyeztük el azokat. A sablon nélkül gőzölt kockákénál viszont lényegesen nagyobb volt a sablonban gőzölt kockák szilárdsága. Ha a sablon nélküli kockákat nylon zsákba helyeztük, javult a szilárdság. A növekedés mértéke nagyobb volt a 0,5 óráig, mint a 3,5 óráig pihentetett betonnal.

Már a táblázatból is látható, hogy a merev, zárt sablonban gőzölt beton lényegesen kedvezőbb helyzetben van, mint a kiszalasztott állapotban gőzölt. A kutatók általában egyetértenek abban, hogy a teljesen zárt sablonban gőzölt beton gőzölés utáni szilárdsága kb. 1,5-szerese a kiszalasztott állapotban gőzöltének. Ezt mutatják különböző gőzölési körülményekkel kapott kísérleteink is (10. ábra). Azonban ennek okát alig vizsgálták. A legújabb kísérletek [12] [14] kimutatták, hogy a merev, zárt sablonokban gőzölt betonban a szilárdulás (gőzölés közben) folyamán a belső nyomások hasonlóan szabályosan oszlanak el, mint a fedetlen próbatestekben, vagy a műanyagfilmmel borított és előre melegített próbatestekben. A merev formákban gőzölt próbatestek esetén a nyomástöbbletet felveszi a sablon.

Mindebből az is következik, hogy a gyors szilárdítást, amelynél rövid felfűtési időt alkalmazunk, és nagy hőmérsékleten (90—100 $^{\circ}\text{C}$) gőzölünk, csak zárt sablonban lehet megvalósítani. Ha a sablon felülről nyitott, akkor ezt a betonfelületet meg kell terhelni.

Az egyenlőtlen felmelegedés és lehűtés okozta káros belső feszültségeket a felfűtési és lehűtési sebesség szabályozásával lehet csökkenteni. Külö-

nösen a felfűtési sebességre kell vigyázni s azt a betonszerkezet méreteinek az ismeretében kell megállapítani.

Malinowszki abból kiindulva, hogy az elemeken belül maximálisan a 20 °C hőmérsékletkülönbség a megengedett, továbbá, hogy 12 cm vastag elemeknél a 30 °C/óra felfűtési sebesség a célszerű, k tényezővel való osztás útján a felfűtési sebesség csökkenését javasolja. A k tényezőre javasolt értékek:

- ha $d = 12$ cm, akkor $k = 1,0$
- ha $d = 15$ cm, akkor $k = 1,4$
- ha $d = 20$ cm, akkor $k = 1,7$
- ha $d = 27$ cm, akkor $k = 2,0$

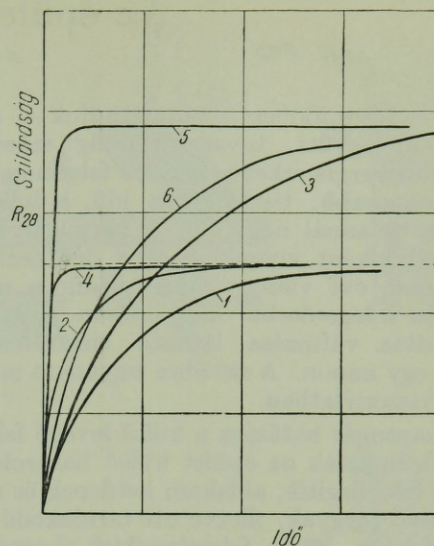
Kajszer komplikált összefüggést vezetett le a felfűtési sebességre. Gluhovszkoj és munkatársai [11] a diffúzió alaptörvényeiből levezetik a termikus, a mechanikus és az elektromos energia hatását a diffúziós folyamatok sebességére. Levezették, hogy a hőszilárdítás (gőzölés) káros hatása kiküszöbölhető és a betonszerkezet megjavítható, ha egyidejűen mechanikai energiát is közlünk. Az általában javasolt módon az elemeket a megszokott tömörítés után a gőzölőkamrákba helyezik, majd 1—6 órán át vibrálják (ez lehet folyamatos vagy 10—20 percenként ismétlődő is). A vibráció hatására az eltávozó szabad víz helyén maradó pórusok eltömődnek. A struktúráképződés intenzitása fokozható egyidejű elektromágneses besugárzással. Az elektromos energia a szabad víz eltávozását segíti elő. (11. ábra [11])

A kísérletek azt mutatják, hogy a gőzölő beton fagyállósága és ellenállóképessége is jelentős mértékben attól függ, hogy a gőzölés folyamán milyen mértékben rongálódott meg a betonszerkezet. A betonnak a változó hőmérsékletnedveségi viszonyokkal szemben ellenállása annál nagyobb lesz, minél kisebb volt a gőzölés közbenmaradó duzzadása. A hőérlelési mód és a fagyállóság összefüggését hazai kísérletekben is vizsgáltuk. Ezek eredményei közül különösen érdekesek a 12. ábrán feltüntetett adatok, amelyek a kezelés hatását is mutatják.

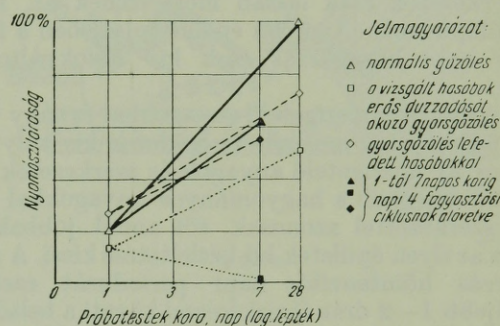
Végül megállapíthatjuk, hogy felismerve a gőzölés közben lejátszódó fizikai-kémiai folyamatokat, megvan a lehetősége annak, hogy az új, gyorsított technológiákkal is kellő szilárdságú, ellenállóképes betonstruktúrát érjünk el.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Reinsdorf, S. (1964): Betonbedampfung unter atmosphärischen Dampfdruck mit Erwärmung des Betons auf Temperatur bis 100° C. *RILEM konferencia*, Moszkva.
- [2] Sejkin, A. E. (1957): Putyi polucsenija vüszokop-rocsnüh betonov. *Beton i Zselezobeton*. 4. sz. 113—118 old.
- [3] Olson, G. (1958): Der Einfluss der Temperatur auf Erhärtung von Beton. *Betonstein-Zeitung* 24. évf. 3. sz. 18—23. old.
- [4] Sztol'nikov, V. V.—Kind, V. V. (1964): Cementü i betonü sz zolój-unoszom i szposzobü uszkorenija ih tverdenija. *RILEM konferencia*, Moszkva.
- [5] Jirku, E.: A cementfajta hatása a beton gőzölhetőségére. (1962): *Építőanyag* 318—328. o.
- [6] Rojak, Sz. M.—Cserkaszova, A. F.—Jasina, E. T. (1964): Vlijanie teplovlaznosznoj obrabotki na



11. ábra. A betonszilárdság időbeni alakulása különböző megmunkálás esetén. (Jelölés: 1- természetes szilárdulás, 2- gőzszilárdítás, 3- a struktúráképződés alatti mechanikus rezgés hatása, 4- nagyfrekvenciájú elektromos rezgés hatása, 5- elektromos és mechanikai rezgés együttes hatása, 6 gőzölés és mechanikai rezgés egyidejű hatása [11])



12. ábra. A gőzölés körülményeinek hatása a fagyállóságra

tverdenie slakoportlandcements. *RILEM konferencia*, Moszkva.

- [7] Szemenov, L. A.—Podurovskij, N. I.—Volkovszkij, N. N. (1964): Teplovlaznosztnaja obrabotka betona v beznapornüh kamerah proparivanija. *RILEM konferencia*, Moszkva.
- [8] Budnikov, P. P.—Rojak, Sz. M.—Malinin, Ju. Sz.—Majanc, M. M. (1964): Isszledovanie processzov gidratácii portlandcementsa pri teplovlaznosztnoj obrabotke pri temperature do 100° C. *RILEM konferencia*, Moszkva.
- [9] Berkovics, T. M.—Hejker, D. M.—Gracseva, O. I.—Volkov, O. Sz.—Mihalevszkaja, E. Sz. (1964): Proceszszü gidratácii pri uszkorennom tverdenii cementa. *RILEM konferencia*, Moszkva.
- [10] Butt, Ju. M.—Timasev, V. V.—Lukackaja, L. A. (1964): Uszkorenie tverdenija cementov pri temperaturah 20—100° C. *RILEM konferencia*, Moszkva.
- [11] Gluhovszkoj, K. A.—Krülov, N. A.—Poliscsuk, A. M. (1964): Upravlenie proceszszom tverdenija betona. *RILEM konferencia*, Moszkva.
- [12] Gorjajnov, K. E.—Veksler, E. Sz. (1964): Desztukcija v tverdejusem betone rannego vozraszta pri nagreve i szposzobü umenszenija evo intenzivnoszti. *RILEM konferencia*, Moszkva.
- [13] Kajszer, L. A. (1964): Kinetika tverdenija portlandcementov v uszlovijah proparivanija. *RILEM konferencia*, Moszkva.
- [14] Mcsedlov—Petroszjan, O. P.—Bunakov, A. G.—Vorob'ev, Ju. L. (1964): Fiziko-himicseszkie osznovü napravlenno sztrukturoobrazovanija pri uszkorennom izgotovlenii zselezobetonüh izdelij. *RILEM konferencia*, Moszkva.

Az épületek hőárnyékolásáról

SZIRÁNYI ZOLTÁN

Napsütéses időben — mint tudjuk — a fény-sugarakkal együtt, tavasztól ősziig számottevő sugárzó hőenergia érkezik földünk felszínére. Minél szebb, naposabb, tisztább az idő, a hősugarak energiája is annál nagyobb. A napsugár hőenergiáját naponként vizsgálva, az a déli órákban a legnagyobb, évi viszonylatban pedig a nyári 3 hónapban a legerősebb. Az 1. ábrán a napsugár hőintenzitás változása látható vízszintes síkra vetítve egy napon. A 2. ábra ugyanazt mutatja, de évi viszonylatban.

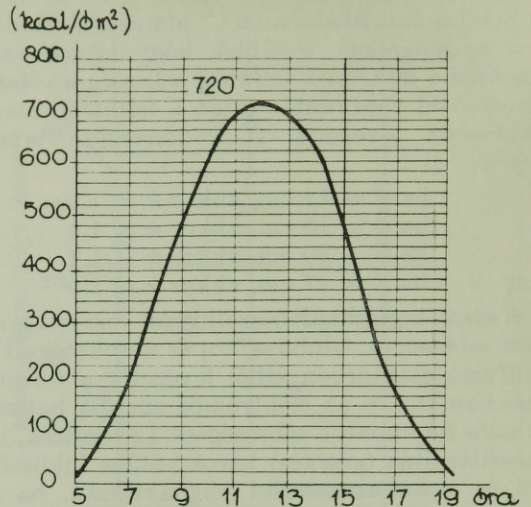
A napsugár hatására a külső levegő felmelegszik. A hősugarak az épület külső határoló szerkezeteit felmelegítik, ablakain betűznek és az épületben levő tárgyak, illetve ott tartózkodó emberek ruházatán, bőrén felmelegedést okoznak.

A régi épületeket nagysúlyú építőanyagokkal, vastag fallal és földemmel, viszonylag kisebb ablakfelülettel építették. A külső hőhatásra ezek a szerkezetek csak lassan melegszenek át, nagy a csillapításuk. Az ilyen épület belsejében a fluktuáló napi hőszugárzás csak kis hőfokváltozást okoz.

A modern hőszigetelő anyagokkal és nagy világító felületekkel megépített épületek kis súlyúak. Bár az új hőszigetelő anyagok és szerkezetek hőátviteli tényezői a hagyományos anyagokkal épített szerkezettel azonosak, sőt annál jobbakk is, mégis az ilyen épületek hő-késleltetése kicsi. A napsugárzás hőintenzitás napi periódusát ezeknél legfeljebb 1—2 órás fáziskéséssel követi a belső hőmérséklet ingadozása. A határoló szerkezeteken keresztül a hőátvitel a mindenkori külső hőfoknál majdnem állandósult körülmények között játszódik le. Az előbbi következménye, hogy egy modern, könnyű súlyú, világos épület belsejében — a napsugárzási hő és a külső levegő meleg hatásának következtében — jóval nagyobb felmelegedések jönnek létre, mint a hagyományos módon megépített épületekben. A felmelegedés olyan mértékű lehet, amely az ember számára már kellemetlen.

Az új anyagokkal és nagy üvegfelületekkel való építésnél meg kell találni a nap sugárzó hőhatása ellen védő megoldásokat, amelyek a helyiségek túlzott felmelegedését megakadályozzák és a napi belső hőfokváltozás amplitúdóját korlátozzák.

A megoldás egyik legjobb, legeredményesebb



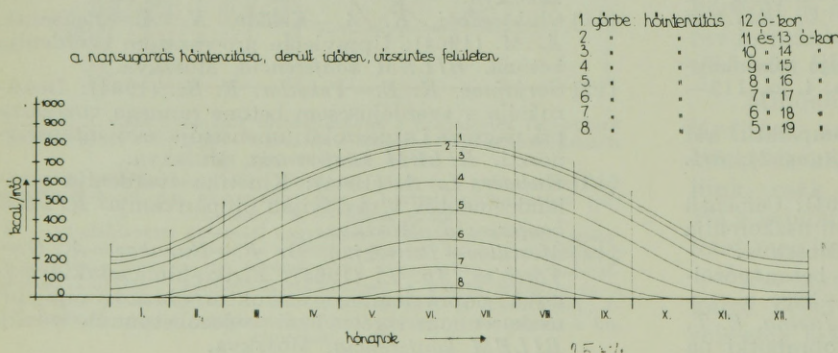
1. ábra

módja gépi berendezéssel az épület *klimatizálása*. A másik módja építészeti kialakítással az épület árnyékolása és hőszigetelése. Az épületek árnyékolására naphővédelemnél mindig szükség van, még klimatizálás esetén is. A klímaberendezés beruházási és üzemköltége, szükséges teljesítő képessége jóval kisebb egy megfelelően árnyékolt, épített hővédelemmel ellátott, mint egy anélküli épületnél.

Ha az épülethatároló szerkezet (fal vagy tető) jó hőszigeteléssel van ellátva és rásüt a nap, felülete felmelegszik, akár 50—70 °C-ra is. A külső erősen felmelegedett felület a hő nagyrészt a külső levegő felé konvekcióval és visszacsugárzással átadja, de a hő egy részét a hőszigetelésen keresztül hővezetéssel a szerkezet belsejébe viszi és a belső levegőnek adja át. Ha a hőszigetelés jó, akkor ez a legmelegebb időjárással jelentkező 400—800 kcal/m², ó hősugárintenzitásnak pár százaléka csak 20—30 kcal/m², ó jut a belső térbe (3. ábra). Rossz hőszigetelés esetén ez a szám sokkal nagyobb is lehet.

Az árnyékolás az épület külső határoló szerkezeteitől és az épület belsejétől távol tartja a napfényt, és vele együtt a hősugarakat is.

Amennyiben a fal, vagy tető elé olyan külső burkolatot készítünk, amely a napsugarakat felfogja, a két burkolat közötti szabad lég-



2. ábra

áramlás természetes, esetleg mesterséges úton biztosított, úgy a külső térrel érintkező határoló felület csak a külső hőmérséklet hatásának van kitéve (30–35 °C). A falszerkezeten keresztül a belső térbe jutó hőhatás, jó hőszigeteléssel így gyakorlatilag megszüntethető. A külső árnyékoló burkolat a napsugár hatására erősen felmelegszik és a mellette áramló levegőnek hőjét a külső tér felé mindjárt át is adja. (4. ábra.)

A felülvilágítókon, ablakokon keresztül besütő nap nyáron igennagy mennyiségű hőt visz az épületbe. Az üvegfelületek hővisszaverése igen kicsi. Egyrétegű üvegezés esetén ez 5–10% körül van. Kettős üvegezésnél pedig 10–20% körül. Tehát gyakorlatilag a napsugár összes hője bejut a fénysugarakkal együtt az épületbe. (5., 6. ábra.) Ha többrétegű üvegezést alkalmazunk, akkor is lényegtelen marad a hőcsillapítás. Ha úgynevezett hővisszaverő, füstszínű vagy színes üvegezést alkalmazunk, ugyan olyan megvilágítás elérésére nagyobb üvegfelületekre van szükség. Azt lehet mondani, hogy az üveg olyan mértékben csökkenti a hőbehatolást, amilyen mértékben csökkenti a fényáteresztést is. A hővédő üvegek alkalmazásában sincs sok lehetőség. Vannak bizonyos eljárások, pl. fonsorozás, amivel az üvegfelület hőreflektíója megnövelhető, de a fényáteresztés rovására. Ilyen üvegek azonban nálunk nem kaphatók.

Példaképpen vizsgáljunk meg egy lapostető csarnokot, amelynek egyes üvegezésű hernyófelülvilágítója van. A gyakorlatban alkalmazott tetővilágító-felület az össz alapterület 20–30%-a körül szokott lenni; példánkban legyen 30%. Az előbb elmondottak alapján a tető-hőszigetelés kellő méretezésével ($k \sim 0,7$) 1 m²-en a nyári kánikula idején 600–700 kcal/m², ó hőhatásnál a hőbehatolás 25 kcal/m², ó. A tetővilágítón az egyrétegű üvegezés legfeljebb 10%-ot csökkent. Ez azt jelenti, hogy a hernyófelülvilágítón keresztül 540–630 kcal/m², ó hőmennyiség áramlik be. Legyen a csarnok alapterülete kerekben 1000 m², ebből hernyófelülvilágító 300 m² és a hőszigetelt tető 700 m². A csarnokba kívülről bejutó hőhatás ezzel:

$$\begin{array}{rcl} \text{az üvegezésen} & 300 \times 600 = & 180\,000 \text{ kcal/ó} \\ \text{a tetőn} & 700 \times 25 = & 17\,500 \text{ kcal/ó} \end{array}$$

$$197\,500 \text{ kcal/ó}$$

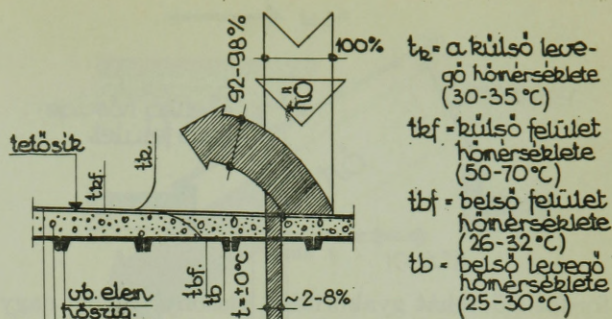
(Az oldalakat elhanyagoljuk.)

Látszik, hogy a tetőfelületen, az épület bel-sejébe jutó hőmennyiség az összesnek 10%-a, az üvegezésen keresztül pedig 90%-a.

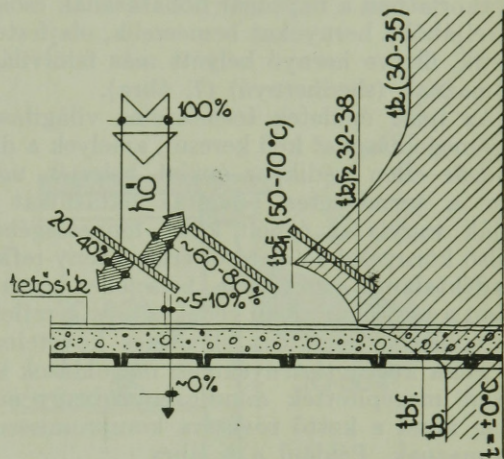
Ha a csarnok 5 m magas, mekkora légcserét biztosító szellőztetés szükséges ahhoz, hogy a csarnok mennyezete alól távozó levegő a külső hőmérsékletnél csak 10°-kal legyen magasabb? (Így a munkázónában a külsőnél csak 5–7 °C-kal magasabb a hőmérséklet.)

A számítás:

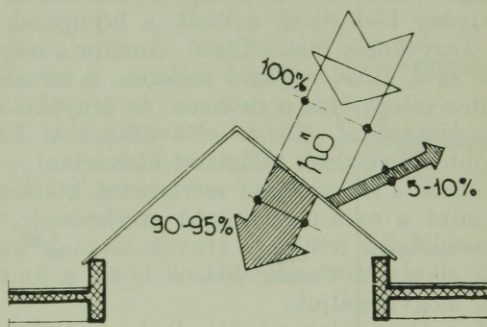
$V = 197\,500 / 10 \times 0,3 = 66\,000 \text{ m}^3/\text{ó}$, vagyis csúcsban a szellőztető berendezésnek 13,2-szeres légcserét kell óránként biztosítania. Igen sok! Ha figyelembe vesszük, hogy a 600–700 kcal/ó hőintenzitás naponta csak a nyári kánikula, déli 3–4 órájában



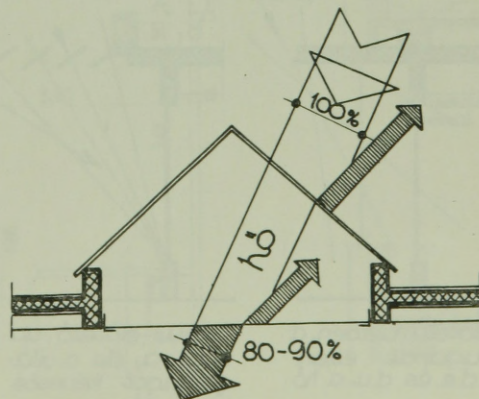
3. ábra



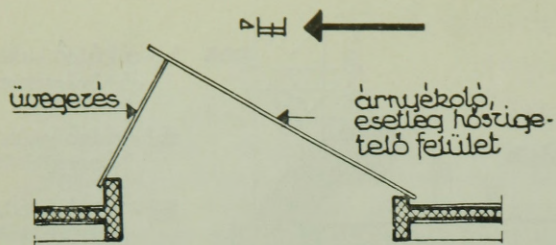
4. ábra



5. ábra



6. ábra



7. ábra

fordul elő, tehát gyakorisága viszonylag nem nagy és tartósan a hőhatás felével vagy harmadával számolunk, akkor is a szellőztetésnek a hernyófelülvilágító esetén csupán a napsugárzás miatt 3—5-szörös óránkénti légeserét kell biztosítani. A gyakorlatban a napsugár hőhatásának csökkentése céljából a hernyókat bemeszelik, olajfestékekkel befestik, illetve hernyó helyett más felülvilágítót alkalmaznak (shedhernyó) (7. ábra).

Az ipari épületek természetes világításához olyan megoldásokat kell keresni, amelyek a direkt napsugár ellen védik az épület belsejét, ugyanakkor a természetes világítás határfokát sem rontják vagyis az égbolt külső fényességéből és a külső környezet felületéről érkező fény-reflexiót maradéktalanul az épület belsejébe bocsátják. Miután a napsugár elleni védekezés és a reflektált fény épületbe bocsátása ellentétes követelmény, az e célra készített árnyékolási megoldások közül a fixen megépítettek mindig egyik vagy másik, esetleg mind a kettő rovására kompromisszumot tartalmaznak. Például a 8. ábra.

Igen jó eredményt biztosítanak az elmozdítható árnyékoló szerkezetek. Segítségükkel amikor a világító felületre süt a nap, a természetes világítás-igény kielégítése mellett, a hősugarak ellen kellő árnyékolás biztosítható. Amikor a nap nem süt be és a külső reflexió csökken, a természetes világítás intenzitása is csökken. Az árnyékoló szerkezet állításával, illetve eltávolításával lehet a nagyobb természetes világítást biztosítani. — Természetesen a mozgatható szerkezetek költségesebbek, mint a nem-mozgatható szerkezetek.

A világító felületek árnyékolásának kialakítására alkalmazott megoldások közül a fontosabbakat megvizsgáljuk.

A 9. ábra ablak mögött alkalmazott függőnyt ábrázol. A napsugarak az üvegfelületen kismértékben reflektálódva bejutnak a helyiségbe és

az ablak mögött elhelyezett függönyre tűznek. A függöny kivitelétől függően több vagy kevesebb fényt és ezzel együtt hőszugarat is átenged, amely a mögötte levő tárgyak vagy személyek felületén adja át hőjét. Azok a hősugarak, amelyeket a függöny felfog, a függöny felületét felmelegítik. A felmelegedett függöny az oldalai mentén természetes áramlású levegőnek adja ezt a hőt. Esetleg nagyon kis mennyiségű hő az előtte levő üvegfelületeken keresztül a függöny felületéről ismét a szabadba reflektálódik. Függöny alkalmazása esetén a kívülről érkező hősugarak 80—90%-a a belső térbe jut.

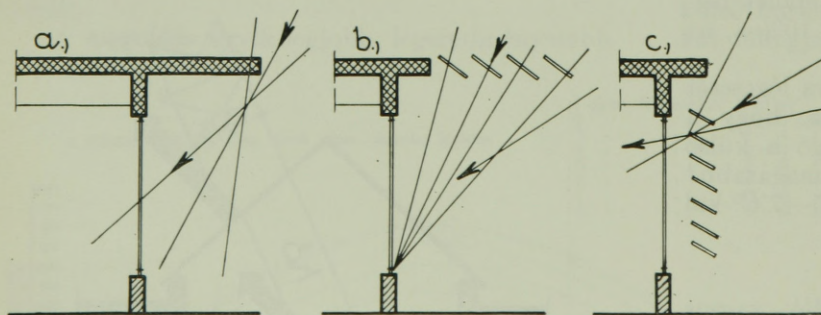
Leszögezhető, hogy a függöny fényáteresztésének függvényében a napsugarak ellen véd, de a hő behatol a helyiségbe és felmelegedést okoz. A teljesen át nem látszó és belül elhelyezett fekete vagy más színű függöny sem biztosít kellő védelmet a hőbehatolás ellen.

Amennyiben belső árnyékolásra „reluxa”-szalut alkalmazunk, annak olyan beállítása mellett, amikor visszaverő felülete az ablak felé fordított, a fény- és hősugarak egy részét az ablakon keresztül visszaveri. Ilyen elrendezésnél a napsugár hőenergiájának csak kb. a 70—80%-a marad a helyiségben (10. ábra).

Amikor az ablak két üvege között árnyékolásra rolót helyeznek el, akkor a hőáramlás meinte a következő: A napsugár kis része reflektálódik a külső üvegen, másrésze a roló felületén felmelegedést okoz. Kis része a függöny fény-hőátteresztése következtében sugározva a belső üveg felületén is reflektálódva a helyiségbe jut. A hőszugartól felmelegített roló hőjét a két üveg közé bezárt levegőnek adja át, azt erősen felmelegíti. A felmelegedett ablaktér hőjét átadja a külső és belső térnek. Miután a külső légáramlás valamivel nagyobb mint a belső, ezért a hőátadás is a külső tér felé valamivel több.

Ha a 11. ábra elrendezése mellett az ábrán „a” és „b”-vel jelölt helyen a külső ablakfelületen nyílásokat készítünk, úgy a két üveg közötti térből a felmelegedett levegő gravitációsan el tud távozni. Így a belső térbe jutó hő tovább csökkenthető, a 11. ábra zárójeles számértékei szerint.

Amennyiben a 11. ábra szerinti elrendezés nem textilhedőnnyel, hanem „reluxa” zsaluzattal készül, úgy annak reflektáló képessége segítségével a hőbehatolás 5—10%-kal még csökkenthető.

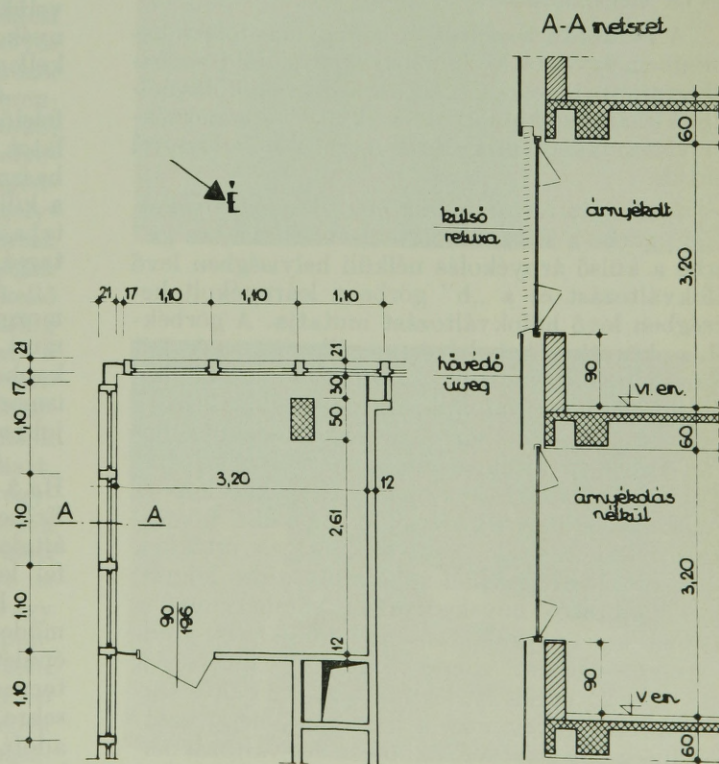
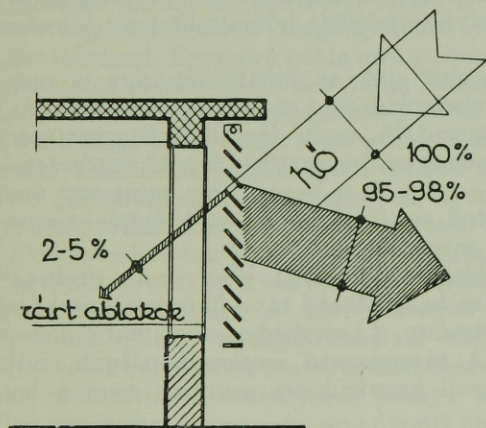
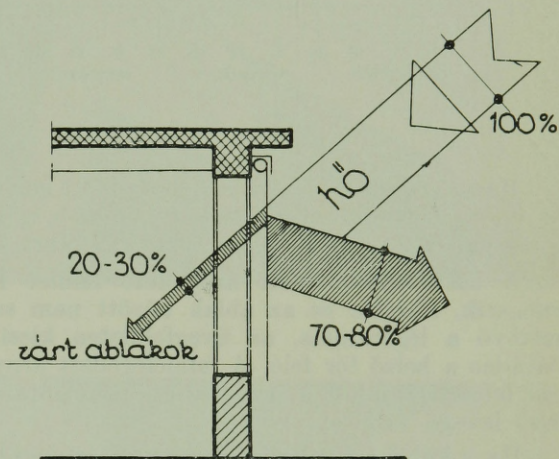
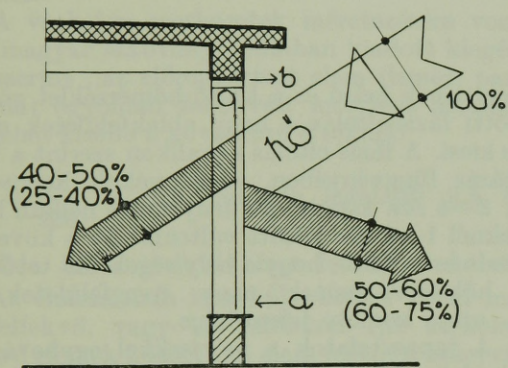
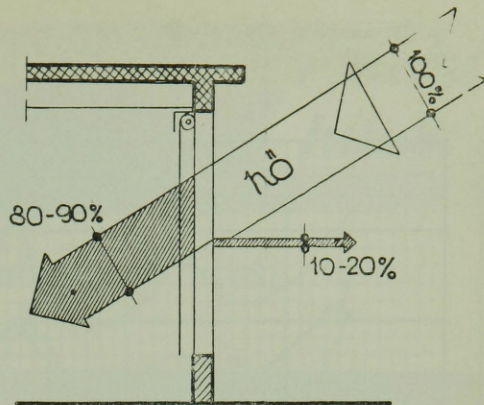
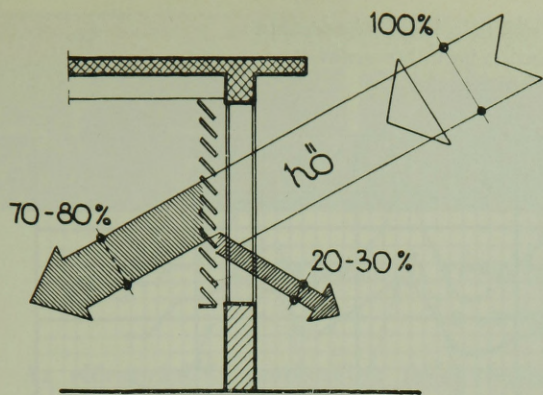


az előtető alján a napsugarak ellen véd, d.e. és d.u. a hő bejut

zsalus előtető, ua. mint a, de a világosságot kevesebbet vesz el

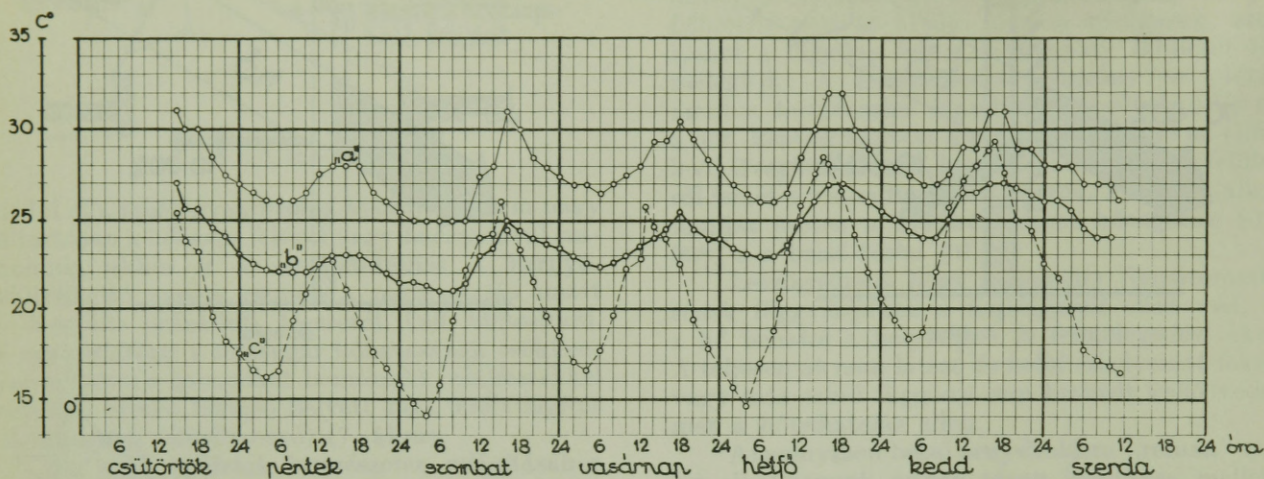
fix zsalu a nap ellen véd, de a természetes világítást csökkenti

8. ábra



a hőfokgörbék 1964.VII.13-19-ig
(napos időben)

„a” zsalu nélkül a belső hőmérséklet
„b” zsaluval a belső hőmérséklet
„c” külső hőmérséklet



15. ábra

Ha az árnyékolást a külső felület előtt helyezük el, úgy biztosíthatunk leghatékonyabb védelmet a napsugár hőbehatolása ellen. (12. ábra.)

A kívül alkalmazott árnyékoló felület felmelegszik, közötté és az ablak között nem számottevő a légáramlás, az üvegfelületen kicsi a hőátadás a belső tér felé. A felmelegedett árnyékoló felületről a hőt a mellette szabadon áramló külső levegő viszi el.

Ha a külső árnyékolás és mögötte levő ablak között természetes áramlást is biztosítunk, a hőbehatolás igen alacsony szintre csökkenthető, illetve megszüntethető. (13. ábra.)

A 14. ábrán bemutatott két egymás fölötti helyiségben, egyiknél kívül elhelyezett külföldi szabadalom szerinti „reluxa” van, a másik árnyékolás nélküli. A lezárt belső hőterhelés nélküli terek hőmérsékleti viszonyainak alakulását regisztráló műszerrel mértük.

A 15. ábra tartalmazza a mérési eredményeket. A „c” görbe a külső hőmérsékletváltozást, az „a” görbe a külső árnyékolás nélküli helyiségben levő hőfokváltozást és a „b” görbe a leárnyékolott helyiségben levő hőfokváltozást mutatja. A görbék-ből a következőket lehet megállapítani. A két helyiség hőmérséklete között 3—5 °C körüli hőmérséklet-differencia mutatkozik. A helyiségek a mérést megelőző tartós meleg időszakban felmelegedtek és a napsugárzás hatására ez még tovább fokozódott. A belső tér hőmérséklete az árnyékolatlan helyiségnél mindig a külső hőmérséklet felett maradt, csúcsban magas értékkel. Az árnyékolott helyiségnél ugyanez, a külső hőmérséklet fokozatos növekedésével csúcsban már a külsőnél alacsonyabb belső hőmérsékletet eredményezett. Annak ellenére, hogy a helyiségek külső fala 25 cm-es lyukacsos téglából és előtte légréteggel hővédő üveg van, a helyiségek négy határoló felülete és a belső térben hőterhelés-változás nélküli és számottevő hőkapacitást képvisenek, mégis

a helyiségek belső és a külső hőmérséklet görbéje közötti fázis-eltolás a nagy ablakfelületek miatt, igen kicsi. A fázis eltolás a grafikon szerint a külső időjárás függvényében, az árnyékolott helyiségekben 2—4 óra között, az árnyékolás nélküli helyiségeknél 1—3 óra között változik. Az a következtetés is levonható, hogy a helyiségek fal-tető felület hőkéseleltetésének nagy üvegfelületek mellett, nincs komoly jelentősége.

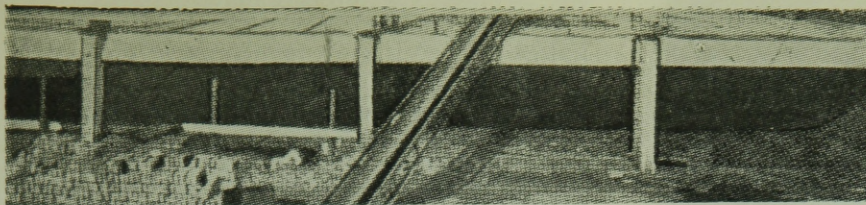
A tapasztalatok a mérésekkel egybevágóak, az épületen kívül alkalmazott „reluxa” zsalukkal. Szikrázó napfényben, amikor a helyiségbe besütne a nap, tompított és mégis bőséges világítást lehet velük biztosítani. Az árnyékolatlan helyiség és árnyékolott helyiség közötti hőfokkülönbség jólesően kellemes.

A „reluxa”-nak az időállékonysága is megfelelő. A külső védőtokot eső ellen védetten ajánlatos elhelyezni. A zsalu lamellák függesztésére használt műanyag függesztő és feszítő szerkezetek a külföldi adatok és a hazai több, mint egy éves tapasztalatok szerint kibírják az időjárás viszonyosságait, megfelelnek.

Az ablak előtt kívül elhelyezett „reluxa” mozgatható használatos távműködtető szerkezet mint gyártmány, a kereskedelemben nálunk nem kapható. A távműködtető szerkezet nálunk eddig ismert egyedi konstrukciói azonban nem a legjobbak.

A „reluxa” negatív tulajdonsága a zajosság. Ha 3—4 m/sec-nál nagyobb szél van, akkor zörög. Erősebb szélben jobban zörög. Ilyenkor viszont általában nincs szükség az árnyékoló hatására, fel lehet húzni.

Ez a cikk kereténél fogva sem ölelheti fel a modern építőanyagokkal épített nagy üvegfelületű épületek összes hővédelmi kérdését. Feladata a tervező építész figyelmét ezekre a fontos kérdésekre felhívni és gondolatébresztésül szolgálni az adott helyzetben legmegfelelőbb épületkialakításhoz.



Szerkezeti részletek, csomópontok hibái

MAKÓNÉ, ZÖLDY SAROLTA

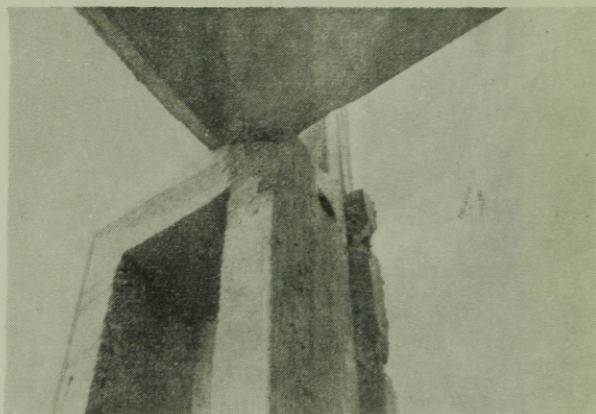
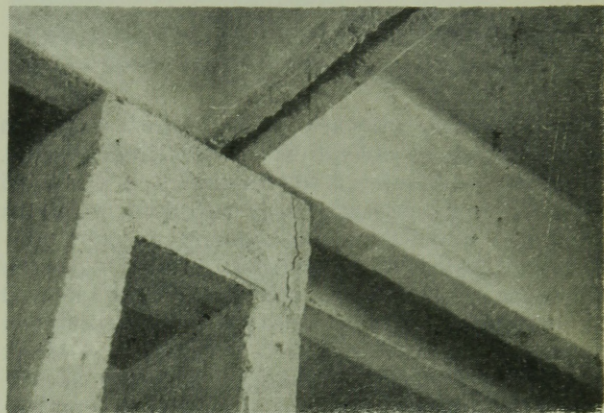
Az előregyártott szerkezetek felfekvéseinek, csomópontjainak vizsgálata, a helyes megoldások kiválasztása időszerű problémája építőiparunknak. A kérdés felvetésének szükségességét igazolja, hogy a találmra, szűrőpróba-szerűen kiválasztott építkezéseknél csaknem mindenütt tapasztaltunk hibát a tartófelfekvéseknél, csomóponti csatlakozásoknál.

A vasbeton szerkezetek méretezésére vonatkozó magyar szabvány 1963-ban kiadott kiegészítése szerint „az előregyártott elem (lemez, panel, gerenda) egyoldali felfekvési mélysége általában nem lehet kisebb a következő értéknél:

$$S_{\min} = \frac{L}{200} + 2,0 \text{ cm, de legalább } 2,5 \text{ cm,}$$

ahol L a feltámaszkodó elem fesztáva cm-ben”.

Az előírás nem tesz különbséget vonal mentén felfekvő, vagy kis felületen (pl. sarkokon) felfekvő elemek között. Az elem jellegét, teherviselésben elfoglalt helyzetét (béléstest, fiókgerenda, mestergerenda stb.) szintén nem veszi figyelembe. Nem egyeztethető össze a tervezési szabványban megadott minimális felfekvési méret a minősítési szabvány értelmében megengedhető tekintélyes mérettűréssel. Egyszerű példa erre a típusgerendás, béléstestes födém, amelynek 5,0 m fesztávú gerendáinál az eltűrhető tengelygörbeség (MSZ 16030/56) 2,3 cm, ami több, mint a gerendák közé elhelyezendő béléstestek, pallók felfekvésénél megengedhető pontatlanság. A gyakorlatban ilyen tengelygörbeség ritkán fordul elő és a kivitelező vállalatok a födém szerkezetek összeépítését, a pontatlanságok kiegyenlítését a szokványos szerkezeteknél kellő gyakorlattal végzik. A két, bizonyos mértékig ellentétes előírás szembeállításával elsősorban a felfekvések kérdésének szabályozatlanságára kívántam rámutatni. A szabályozás hiánya teszi lehetővé egyes nem szerencsés csomóponti megoldások elterjedését azoknak látszólagos előnyei miatt. Ilyen például az aláöntés nélküli, szárazon egymásra fektetett, előregyártott vasbeton felületek alkalmazása, melyeknél a kiálló kavicsok, felületi egyenetlenség miatt a felfekvés pontszerűvé is válhat. A tényleges felfekvési hely a pillér, vagy alátámasztó elem szélére tolódik ki a gyártási pontatlanság és a tartóvégek szögelfordulása miatt. A pillérfejekben keletkező, méretezésnél figyelmen kívül hagyott keresztirányú húzófeszültségek miatt a sarkok lerepednek. Ilyen jelenséget tapasztaltunk egyik közelmúltban elkészült épület-

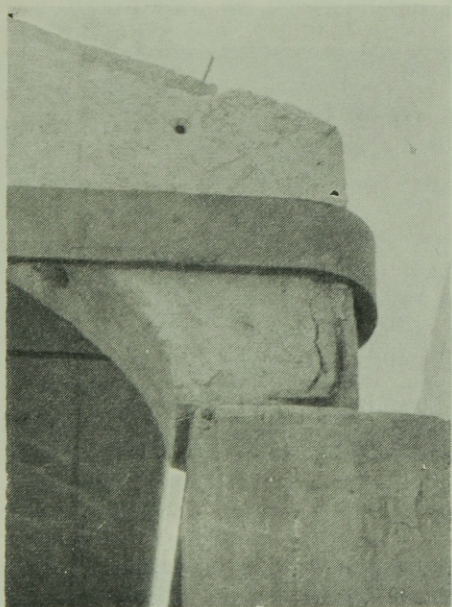


1., 2., 3. kép. Szárazon összeépített, minimális felfekvési felületű vasbeton elemek alátámasztásánál fellépő repedések



4. kép. Pillér és panelek csatlakozásánál utólagos összeszerelés nélkül kialakított csomópont

komplexumnál, melynek előregyártott vasbeton váza szárazon egymásra rakott elemekből készült. A bordás, szobaméretű födémpanelek, a közbenső és tetőfödémnél egyaránt négy sarkukon, általában minimális felülettel támaszkodnak az előregyártott, alul befogott, konzolosan dolgozó vasbeton pillérekre. A fentiekben már ismertetett okokból az összeépítés után a felfekvések környezetében repedések keletkeztek (1. 2. 3. fényképek). A hibák megelőzésénél nagy jelentősége lett volna az aláöntésnek, amellyel nemcsak a felületi egyenetlenségből adódó erőkoncentrációk küszöbölhető ki,



5. kép. Vonórudas vasbeton ívszerkezet feltámaszkodásánál keletkezett repedés

de a tapadó felületek kialakításával a szerkezet stabilitását is kedvezően befolyásolja. Egyes csomópontoknál — például a szélső pillér és panelek csatlakozásánál (4. fénykép) — bizonyos kivitelezési nehézség árán megoldható lett volna az utólagos monolit kapcsolat kialakítása, amely az épület stabilitása és a repedések elkerülése miatt minden esetben igen fontos.

A felfekvő tartóvégek különböző, számításba nem vett hatások miatti felrepedését láttuk előregyártott, vonórudas vasbeton ívek próbaterhelésénél. Az ívek helyzetét a vasbeton pillérekből ki-

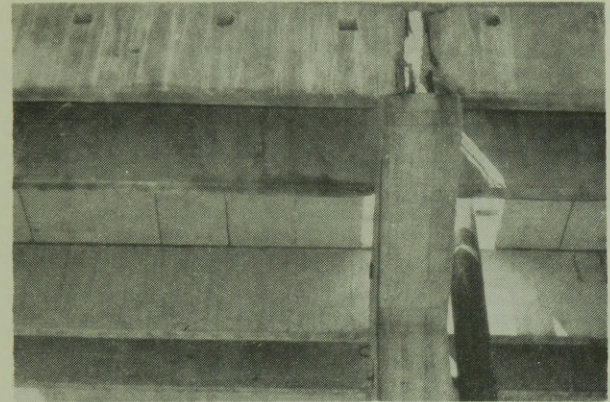
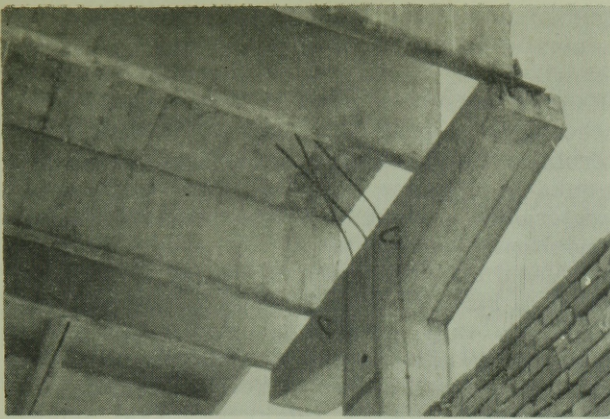
álló „tüske” rögzítette, amelynek utólagosan kibetonozott hüvelybe kellett kerülnie. A pontatlanul csatlakozó tüskék feszítő hatása hozzájárult a gyenge kengyelezésű, nem a teljes felületen, hanem elsősorban a sarkoknál feltámaszkodó tartóvégek felrepedéséhez (5. fénykép).

A helyszínen előregyártott tartók kis felfekvési felületeinek kiképzésénél szokásos megoldás a felfekvő acéllemezek alkalmazása. Ez kiküszöböli a betonfelületek egyenetlenségéből adódó bizonytalanságot, de az alakváltozással járó elfordulás hatása a szerkezetnél továbbra is megmarad. Az acéllemezekkel kialakított felfekvési felületeket általában igen kisméretűre tervezik, és a vasbeton szerkezet elhagyott vagy lehajtott vasbetétei — figyelembe véve a szerelési pontatlanságot és a görbítés sugarát — a sarkoknál éppen nem dolgoznak, tehát a lerepedést sem képesek megakadályozni.

Egyik új könnyűipari üzemépületnél a pontatlanul kivitelezett, kicsire tervezett felfekvések egész sorát láttuk. A nedves levegőjű üzemben nem szerencsés a vaslemezek felfekvéseknél való alkalmazása, és a tartók köracél betéteinek a felfekvő lemezekhez való hegesztése, ami az acélbetétek elhelyezési pontosságát kívánta biztosítani (6., 7. fénykép). A minimális felfekvésű főtartók valóságban jelentős mérete a 8. fényképen érzékelhető. A képen jól látható a tartóvégek alsó vasbetéteinek hiányos betontakarása, ami a nedves levegőjű üzemből különösképpen kifogásolható. Az ÉMI-ben végzett vizsgálatoknál azt tapasztaltuk, hogy a betonacél betétek, feszítőhuzalok korrózióját elősegítette a velük közvetlenül érintkező acéllemez vagy merev vasbetét hatása.

Kényesek és gyakori hibának forrásai az olyan egymásra felfekvő vasbeton tartók, amelyeknél az erőátadódás környezetében ugrásszerű keresztmetszet-csökkenés van. Ilyenek például az úgynevezett Gerber-csuklós gerendák, melyeknek alkalmazása általánosan elterjedt egyszerűségük és gazdaságosságuk miatt. A csuklók kialakítása igen pontos kivitelezést igényel, mert kis méreteltérés, elcsúszás a vasbetétek helyzetében a repedések nagymértékű megnyílását okozza. A csuklók szakszerű kibetonozását megnehezíti, sőt néha úgyszólván lehetetlenné teszi a sűrű vasalás.

Egyik élelmiszeripari üzemből a Gerber-csuklóknál észlelt repedések erős megnyílását szintén az acélbetétek elhelyezési pontatlansága segítette elő. A pontatlanság nem csupán kivitelezési hanyagságból eredt, hanem hozzájárult a tervezésnél számításba nem vett vasszerelési probléma, ami a sűrű vasalás keresztmetszeten belüli elhelyezéséből és a tekintélyes átmérőjű vasbetétek hajlításánál a szabályos görbületek kialakításából adódott. A csuklók igénybevételét károsan befolyásolta a gerendák tetőhajlás miatti ferdeségével kapcsolatos kivitelezési pontatlanság is. Az előregyártott szerkezetek csatlakozásainál — tehát a csuklóknál — a gyártás során nem vették kellő pontossággal figyelembe a „lapos” tető hajlása miatti kis ferdeségeket. Ennek következtében a csatlakozólapok nem fekszenek pontosan egymásra, hanem egymáshoz képest elfordultak (1. ábra). A felvázolt szerkezetnél másik hiba volt,



6., 7. kép. Nedves üzemben létesített minimális felületű, acéllemez felfekvések

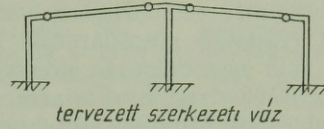
hogy szélere az egész szerkezetet keretként méretezték, ugyanakkor azonban a vízszintes erő átadódásának biztosítására a csuklópontoknál nem történt intézkedés. Ez utóbbi hiányosságból nem származott káros következmény, mivel a csukló-



8. kép. A főtartók alsó fő vasbetétei a felfekvéshez kialakított acéllemezen fekszenek, a kis keresztmetszetben belül közvetlenül egymás mellé szorulva

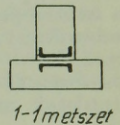
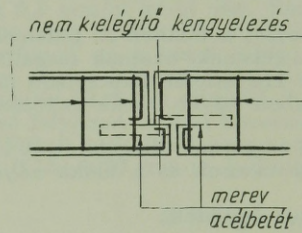
pont előzőekben leírt repedéseinek megerősítésénél a vízszintes összekötést is biztosították.

Egyik országos jelentőségű budapesti raktár-épületben a Gerber-csuklóknál a nyírófeszültségek felvételére merev acélbetétet építettek be, megfelelő sűrűségű kengyelezés vagy ferde vasalás nélkül (2. ábra). A megoldás hibásnak bizonyult és az összes csuklóknál repedéseket eredményezett, melyek egyes helyeken cm-es nagyságrendűre is megnyúltak.



1. ábra

Csuklós vasbeton keret



2. ábra

Merev acélbetétes vasbeton csukló

Mindkét említett épületben a csuklóknál a számított nyírófeszültség értéke nagyobb volt a szabványban megadott, vasbetétekkel felvehető értéknél. Ez a körülmény idézte elő a repedések erős megnyílását, ami kellő vasalásnál nem vezet ugyan a szerkezet töréséhez, de korrózióveszély miatt mégsem tűrhető el.

A Gerber-csuklós szerkezeteknél a tapasztalat szerint a repedések megjelenése nem küszöbölhető ki. Helyesen tervezett és kivitelezett megoldásoknál is találtunk 0,5 mm tágasságot elérő repedéseket. A szerkezetnek repedéskorlátozás figyelembevételével való méretezése az ugrásszerű keresztmetszet-változásból és a felfekvés pontatlanságából adódó feszültségtorlódás miatt egyszerű eszközökkel nem végezhető el. Ezért az ilyen szerkezeteket jelenleg szokásos formájukban nagyobb körütekintéssel, a szerkesztési szabályok alaposabb figyelembevételével, korrózió veszélyes helyen pedig egyáltalában nem célszerű alkalmazni.

Szükséges lenne az előregyártott tartók felfekvéseinek minimális méreteire és kialakítására vonatkozó tervezési irányelvek kidolgozása. A szerkezeteket meg kell különböztetni a tehervise-

lésben elfoglalt szerepük szerint és figyelembe kell venni a várható különleges hatásokat is (korrózió, dinamikus igénybevétel). A felfekvő felületek sarkainak lekerekítésével, levágásával a szélekre kitolódó felfekvés repesztő hatása csökkenthető. Korrózió-veszélyes helyeken acéllemezek alkalmazása nem célszerű. Betonfelületek szárazon, aláöntés nélküli egymásra fektetése csak alárendelt szerkezeteknél engedhető meg. A Lengyel Népköztársaság építési hibákról szóló 1964. évi jelentésében a tapasztalatokra hivatkozva javasolják mindenütt cementhabarcs-aláöntés alkalmazását. Ugyancsak megállapítják az utólagosan monolitná váló összedolgozás előnyeit, sőt szükségességét. Az ÉMI vizsgálatai is arra az eredményre vezettek, hogy bizonyos esetekben,

például dinamikus hatásoknak kitett, vagy vízszintes erőhatásokra megfelelő merevítéssel nem rendelkező szerkezeteknél, a monolit összeépítés előnyei felbecsülhetetlenek. A kivitelezésnél adódó nehézségek — például a kiálló acélbetétek miatti körülményesebb zsaluzás, a „nedves” összeépítés munka- és időigénye — az épület használata során megtérülnek a monolit jellegű szerkezetek kedvezőbb viselkedése miatt.

Végül a külföldi minták alapján a magasépítésben is kísérletet kellene tenni a nagyobb feszítávolságú, vagy jelentős terheket hordó tartók felfekvéseinél keménygumi-alátétek alkalmazására, mivel azok teherelosztás és korrózió szempontjából egyaránt előnyös tulajdonságokkal rendelkeznek.

Közép- és nagyblokkos épületek teherhordó falain és földemein jelentkező meghibásodások

SZÓKE DEZSŐ

Az Építésügyi Minisztérium Műszaki Fejlesztési Főosztályának megbízására az Építőipari Minőségvizsgáló Intézet megvizsgálta az ország nagyobb városai-
ban épült blokkos épületek meghibásodását és a hibák keletkezési okait.

A vizsgálatok elsősorban a falakon és földemeiken jelentkező repedések mértékének, okainak megállapítására és a repedésekhez közvetlenül kapcsolódó meghibásodásokra, másodsorban egyéb hibák feltárására terjedtek ki.

Összesen 46 épületen végeztünk vizsgálatot. A vizsgált épületek megoszlása városok és a blokk anyaga szerint:

Kohóhabsalak-blokkos épületek:	
Budapest	3 db
Miskolc	9 db
Debrecen	4 db
Nyíregyháza	1 db
Tatabánya	6 db
Győr	3 db
Összesen	26 db
Téglablokkos épületek:	
Szeged	3 db
Békéscsaba	3 db
Zalaegerszeg	3 db
Kaposvár	5 db
Összesen	14 db
Kazánsalak- blokkos épületek:	
Salgótarján	6 db

A blokkos épületeken tapasztalt hibák

A falakon jelentkező hibák

Minden blokkos épületen — függetlenül a fal anyagtól — a függőleges hézagokon repedések jelennek meg. A repedések újrafestés után egy időre eltűnnek, de később — bár kisebb mérettel — újból megjelennek. Külső falakon főleg a parapet és emeletmagas blokk csatlakozásánál keletkeznek repedések. Ezek szélessége 0,1–0,5 mm-ig terjed.

A szegedi Odessza telepi épületek külső homlokzatán a repedések szélessége egyes esetekben a 4–5 mm-t is eléri.

A teherhordó harántfalak illesztési hézagainál a külső falakhoz hasonló repedések jelennek meg. A homlokzati falak közelében a harántfalak hézagaiban 1–2 mm-es repedések is előfordulnak, különösen a 3. és 4. emeleten. (Miskolc: Kilián lakótelep, Tatabánya

Újváros, Győr.) Középblokkos épületek falain a vízszintes hézagok mentén is láthatók repedések, de méretük a függőlegesnél kisebb.

Egyes esetekben a repedések vonalán végigmenő, vagy a repedések egy részére kiterjedő festék-felhólyagosodások figyelhetők meg, melyek szélessége általában 1–2 cm. A repedések egy-egy rövid szakaszán helyenként 1–2 dm² felületű vakolatleválás tapasztalható. Ilyen vakolatleválások a leggyakrabban a salgótarjáni salakbeton-blokkos épületeknél fordultak elő.

A *falhézagok* terv szerinti szélessége blokkos épületeknél 1 cm. A blokkok méret- és elhelyezési pontatlanságai következtében egyes blokkok között 4–5 cm széles hézagok is előfordulnak. Hasonló okok miatt a középblokkok a függőleges síktól gyakran 2–3 cm-rel eltérnek, ami a vakolatvastagság lényeges megnövekedését eredményezi. A hézagkiöntés technológiája a külső hézagok habarcsotmítése után H-25, vagy perlit-habarcsos kiöntés. A hézagok elő- és utólocsolását általában nem alkalmazzák.

1. táblázat

Falakon jelentkező függőleges repedések, festék-felhólyagosodások, vakolatkárosodások százalékos aránya a hézagok számához viszonyítva

Blokk anyaga városok szerint	Hézagok	Repedések	Repedés hossz		Repedés okozta kár	
			0— $\frac{1}{2}$ falmag.	$\frac{1}{2}$ —1 falmag.	Festék- felhó- lyagosó- dás	Vakolat- leválás (dl)
Kohósalak- blokk :						
Budapest	100	83,3	—	83,3	22,8	8,9
Miskolc	100	43,7	1,9	41,8	—	—
Debrecen.....	100	45	9	36	34	10
Nyíregyháza	100	80	16	64	64	—
Tatabánya	—	—	—	—	—	—
Győr	—	—	—	—	—	—
Összesen	100	69,5	3,65	66	22,2	6,3
Téglablokk :						
Szeged	100	43,2	17,8	25,3	43	0,7
Békéscsaba	100	7,4	0,9	6,5	—	—
Zalaegerszeg	100	16,2	7,3	8,8	3	3
Kaposvár	100	37,8	4,5	33,4	37,8	11,1
Összesen	100	27,3	9,3	17,8	22,3	2,2
Kazánsalakblokk :						
Salgótarján	100	67,5	7,7	59,	29,5	21,2

A középblokkok vízszintes hézagai az elhelyezés technológiájának és pontatlanságának következtében sok esetben nem tökéletesen kitöltöttek. A habarcságy egyik oldalán a blokk nem fekszik fel tökéletesen. A habarcságy vastagsága az előírt 1 cm helyett néha az 5–6 cm-t is eléri.

A födémeken jelentkező hibák

Az előregyártott födémpanelek illesztési hézagai vonalában hasonló mértékű (0,1–0,3 mm) repedések találhatók, mint a falaknál. A repedések megjelenését általában a vakolás után észlelik. Újrafestéssel egy időre eltüntethetők, de később újra megjelennek, bár kisebb mértékben. A repedések körül hasonló károsodások jelennek meg, mint a falaknál.

A födémeken tapasztalt maximális repedésszélességek átlaga a 2. táblázatban látható.

2. táblázat

A falakon és födémeken tapasztalt maximális repedésszélességek (egy helyiségen belül) átlaga

Kohósalak	Fal	Födém
Budapest	0,41 mm	0,42 mm
Miskolc	0,50 mm	0,31 mm
Debrecen	hajszál	hajszál
Nyíregyháza	hajszál	hajszál
Tatabánya	—	—
Győr	—	—
Téglablokk:		
Szeged	1,08 mm	0,92 mm
Békéscsaba	0,25 mm	1,00 mm
Zalaegerszeg	0,23 mm	0,35 mm
Kaposvár	0,37 mm	0,39 mm
Kazánsalak:		
Salgótarján	0,30 mm	0,39 mm

A födémek közötti hézagok terv szerinti mérete alul 1 cm, amely a panelek kardossága és az elhelyezés pontatlanságai következtében 2–3 cm is lehet.

A hézagokat általában elő- és utókezelés nélkül B 140 betonnal öntik ki. A hézagkiöntő beton szerkezetére vonatkozó előírást nem tartják be. Zsaluzatot nem használnak. Zsaluzat nélkül a hézagok alsó részéből — különösen széles hézagok esetén — a beton kifolyik.

Egyéb hibák

Gyakori hiba a nyílászáró szerkezetek, különösen az ajtók körül jelentkező repedések megjelenése és a nyílászáró szerkezetek tokjának kilazulása.

3. táblázat

Födémpaneleken jelentkező repedések, festék-felhólyagosodások vakolatkárosodások százalékos aránya a hézagok számához viszonyítva

Blokkfajta és város megn.	Hézagok száma	Repedés száma	Repedéshossz		Rep.-okozta kár	
			0– $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$ –1	Festék-felh.	Vakolat-leválás
Kohósalak-ép.						
Budapest	100	90	1,7	88,3	24,8	11,1
Miskolc	—	—	—	—	—	—
Debrecen	100	49	18	31	18	—
Nyíregyháza	100	64	—	64	64	—
Tatabánya	—	—	—	—	—	—
Győr	—	—	—	—	—	—
Összesen	100	70	8,0	62	26	5,4
Téglablokkos ép.						
Szeged	100	47	16	31	13,8	6,4
Békéscsaba	100	89	18,4	70,6	—	1,3
Zalaegerszeg	100	24,6	—	24,6	4,7	11,7
Kaposvár	100	54	—	54	47	5,2
Összesen	100	53	7,8	45	19,2	6,2
Kazánsalak-blokk ép.						
Salgótarján	100	70	2	68	30,4	9,6

A szegedi blokkos épületek egy részénél az alapozásból származó süllyedés különbségekre visszavezethető repedések is vannak.

A műanyag homlokzatfestés (Emfix, Wallkyd) leválk.

Békéscsabán a téglablokkos épületek homlokzatán több helyen mészukacos homlokzatvakolást készítettek.

A tapasztalatok értékelése

A blokkok zsugorodása

A blokkok zsugorodása sok tényezőtől függ, mint pl. adalékanyag saját zsugorodása, adalékanyag szemösszetétele, cement minőség, -mennyiség, vízcement-tényező, nedvességtartalom és annak változása, a szilárdulás fizikai körülményei, blokkméret stb. Időben hosszú folyamat és a blokkok elhelyezése idejéig nem fejeződik be. A zsugorodásokozta alakváltozások függnek a falak és födémek szerkezetétől (pl. monolit, vagy előregyártott stb.), továbbá a falak épületen belüli helyzetétől (pl. külső vagy belső falak). A zsugorodás a leggyengébb helyeken, az illesztési hézagokban repedéseket eredményez.

4. táblázat

A zsugorodás, a blokkszélesség és repedések (mm-ben) összefüggése

Zsugorodás mértéke mm/m	B l o k k s z é l l e s s é g		
	60 cm	90 cm	120 cm
0,1	0,06	0,09	0,12
0,2	0,12	0,18	0,24
0,3	0,18	0,27	0,36

A táblázat adataiból látható, hogy már 0,1 mm/m-rendű zsugorodás is szabad szemmel jól érzékelhető hajszálrepedést okoz.

A kohóhabsalak-beton 28 napos kor utáni zsugorodása 0,3 mm/m körül van. Ennek több, mint fele 180 napos korig lejátszódik, a többi része későbbben. A zsugorodásnak az a része, mely vakolás és festés előtt megy végbe, látható repedést nem eredményez, mert a vakolás, ill. festés eltömiti. Látható repedés a zsugorodási folyamat ezután következő időszakából keletkezik. Vakolt blokkfalak zsugorodási repedéseinek szélessége 0,15–0,30 mm-re becsülhető.

A hézagok kitöltése

A falblokkok közötti hézagokat perlit-habarccsal, vagy cementhabarccsal töltik ki. Ezek zsugorodása 2–2,5 mm/m körül van, mely teljes mértékben összeépítés után a falban játszódik le és a blokk zsugorodásából származó repedés keletkezését elősegíti, ill. szélességét növeli. Az ebből eredő repedés szélessége függ a hézagszélességtől.

5. táblázat

Hézagkiöntés zsugorodásból származó repedés szélesség (mm)

Zsugorodás mm/m	H é z a g s z é l l e s s é g					
	1	2	3	4	5	6
1	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
2	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12
3	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18
4	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24

Az 5. táblázatból látható, hogy a hézagszélesség növekedés jelentős zsugorodási repedésszélesség-növekedést eredményez, és széles hézagok esetén elérheti a blokk zsugorodási repedéseinek mértékét. A látható repedések szempontjából itt is a vakolás, ill. festés utáni időszak a legfontosabb.

A blokkos épületek födémpaneleinek zsugorodására és zsugorodásokozta repedéseire értelemszerűen ugyanaz vonatkozik, mint a blokkfalakra.

A hőmérséklet hatása

A blokkok és födémelemek a kereszt- és hosszmet-szeteik mentén bekövetkező átlaghőmérséklet-változásnak megfelelően méreteiket változtatják. Ha a hőmérséklet-változás a fal két oldalán nem egyenlő, a méret-változásokhoz hajlítások is járulnak, melyek eredménye

az alacsonyabb hőmérsékletű oldal homorodásában nyilvánul meg. Hőmérséklet-okozta alakváltozások szempontjából főleg a szerkezet összeszerelésének időpontjában a szerkezetekben levő hőmérsékletekhez viszonyított hőmérséklet-változásoknak van jelentősége, ezek közül is elsősorban a lehűlésnek.

Az épület belsejében levő falak és födémek építési hőmérséklethez viszonyított hőingadozása általában $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ és $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ közötti értékre becsülhető. A lépcső-házaké ennél nagyobb. Az ebből eredő összehúzódás $0,1\text{ mm/m}$ körül lehet, mely főleg télen jelentkezik.

A külső falakban az átlag-hőmérséklet nyáron $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra, télen $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra, tehát $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőfokingadozásra becsülhető, aminek következtében a téli max. összehúzódás $0,2\text{--}0,3\text{ mm/m}$ is lehet. A külső és belső falsík közötti max. hőmérséklet-különbség télen $40\text{--}45\text{ }^{\circ}\text{C}$ is lehet. A födémek közül a tetőfödémek nyári felmelegedése okozhat károsodást.

A belső harántfalak és födémek hőmérséklet-változásai viszonylag csekélyek, tehát repedéseket csak kismértékben okozhatnak (kb. $0,1\text{ mm/m}$). A lépcső-házi falak a külső és belső falak között foglalnak helyet.

A falak és födémek repedéseinek összehasonlítása

Az 1. és 3. táblázat adatait összehasonlítva megállapítható, hogy a falak, födémek hézagjaiban — salakblokkos épületek esetében — a repedések megjelenése országosan közel azonos arányban 70% körül van az illesztési hézagok számához viszonyítva. Ez az arány a különböző városokban épült kohóhabsalak-blokkos épületeknél is közel azonos. A falak és födémek közel egyforma arányú repedezettségéből a falak és födémek zsugorodásának azonosságára is lehet következtetni. A téglablokkos épületeken a födémek hézagainak repedési aránya közel kétszerese a falakénak. Egyetlen esetben (Békéscsaba) a falak és födémek repedési aránya szélsőségesen eltér egymástól. Ez a szélsőség a repedések maximális szélességében is megmutatkozik.

Az adatokból világosan kiderül, hogy a téglablokkok zsugorodása (mint várható) kisebb mint a salakblokkoké. A téglablokkos épületeken a födémek hézagjaiban jelentkező repedések aránya is kisebb mint a salakblokkos épületeknél, vagyis a téglablokkok kisebb zsugorodása a födémek zsugorodását is gátolja. (A téglablokkos épületek falain és salakblokkos épületek födémén levő repedések átlagával egyezik közelítőleg.)

A falak és az altalaj összenyomódásának hatása

Blokkos épületekben a haránt- és szélső falak terhelése nem egyenlő. A teherhordó harántfalak terhelése mintegy háromszorosa az önhordó külső falakénak. Ez a körülmény a falak és az altalaj eltérő mértékű összenyomódását eredményezi. Blokkok — különböző terhelésből származó — összenyomódás-különbsége (a lassú alakváltozással együtt) a negyedik emeleten $1\text{--}2\text{ mm}$ lehet. Ennek gyakorlatilag többszöröse (általában $5\text{--}10$ -szerese) az altalaj összenyomódásából származó süllyedéskülönbség. A haránt-teherhordó és szélső teherletlen falak csatlakozása közelében jelentkező nagyobb mértékű repedések főleg az altalaj egyenlőtlen terheléséből eredő összenyomódás különbségre vezethetők vissza.

Összefoglalás

Közép- és nagyblokkos építési technológiával készült épületekben különböző meghibásodások keletkeznek, melyek üzemeltetési és karbantartási többlet-költséget eredményeznek.

Főbb meghibásodások:

- a falak és födémek illesztési hézagjaiban megjelenő kisebb ($0,2\text{--}0,4\text{ mm}$ széles) repedések,
- falak és födémek illesztési hézagjaiban megjelenő szélesebb ($1\text{--}3\text{ mm}$) repedések,
- a repedések mentén vonalas festék-felhólyagosodások és lepattogzások,
- a repedéseknél kisebb ($1\text{--}2\text{ dm}^2$) területű vakolatleválások,
- repedéseknél falburkolat-sérülés (csempé), esetleg leválás,
- nyílászáró szerkezetek, különösen ajtók kilazulása.

A meghibásodások részben építési módszerbeli, részben tervezési, részben pedig kivitelezési eredetűek. Építési módszerbeli (előregyártott, blokkos) eredetű hibák az illesztési hézagokban megjelenő kisebb repedések, melyek alapokai (zsugorodás, hőmérséklet-változás) nem szüntethetők meg, azért ezeket az építési módszer sajátosságának kell tekintenünk. Ilyen repedések a kohóhabsalak-blokkos épületek hézagainak 70% -nál megjelennek. Nem szüntethetők meg azok a károk sem, amelyek közvetlenül a repedésekkel kapcsolatban jönnek létre. Ilyenek a festés vonalas sérülése, felpattogzása, elszórtan jelentkező $1\text{--}2\text{ dm}^2$ -es vakolatleválás, csempesérülés stb. Az építési módszerből eredő károsodások általában kismértékűek.

Csekély mértékű repedések és a nyomukban jelentkező károk eltüntetése tapétázással látszik lehetségesnek. Nagyobb mértékű meghibásodások részben tervezési, részben kivitelezési eredetűek.

Tervezési eredetű hibának tekinthetők:

- a nyílászáró szerkezetek (különösen ajtók) és falak kapcsolatának nem megfelelő megoldása,
- az alapozások helytelen méretezése.
- A blokkos épületeknél a különböző terhelésű haránt- és körítő falak alapjait általában azonos talajfeszültségre szokás méretezni. A blokkos épületek süllyedés-érzékenysége nagyobb a vasbeton vázas épületeknél; a különböző terhelésű falak alapozását azonos süllyedésre kellene — helyesen — megtervezni.

Kivitelezési hibák:

- a blokkok méret- és elhelyezési pontatlanságai-ból adódó széles illeszkedési hézagok és a nyílászáró szerkezetek beépítésénél alkalmazott vastag vakolat-kitöltés,
- a hézagok nem eléggé tömör, gondatlan kitöltése,
- a rossz minőségű vakolás következtében előálló nagymértékű vakolatleválások (pl. Salgótarján),
- rossz minőségű vakolóanyagok alkalmazása (pl. mészkukacos habarcs, Békéscsaban).
- A hézagok terv szerinti szélességének betartása és gondos kitöltése csökkenti a megjelenő repedések számát, fokozza a kapcsolatok szilárdságát, mely kihat a repedések szélességére és az épület süllyedéskülönbség iránti érzékenységre.

KÖZLEMÉNY

a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségébe tömörült
TUDOMÁNYOS EGYESÜLETEK

1965. október hó 14—15—16-án rendezik meg a

TECHNIKA HÁZÁBAN

a

IV. ORSZÁGOS ANYAGMOZGATÁSI KONFERENCIÁT

A konferencia két plenáris és hat szekció ülésén külföldi és hazai szakemberek előadásai alapján az anyagmozgatás legfontosabb kérdéseit

vitatják meg.

A részletes tájékoztatást a konferenciával kapcsolatosan, a vállalatok időben megkapják.

RENDEZŐ BIZOTTSÁG