

VII.
AZ ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA * 1960. 5.



MAGYAR ÉPÍTŐ- IPAR

Főszerkesztő: LUX LÁSZLÓ

A szerkesztőbizottság tagjai: Bonta József, Gádoros Lajos, Gnädig Béla, Gyengő Tibor, Hergár Viktor, Katona József, Lévai Andor, Román Andor, Rudnai József

Szerkesztő: Rojkó Ervin

Szerkesztőség: Budapest, V., Deák Ferenc utca 10. Telefon: 181-041

Felelős kiadó: Solt Sándor

Kiadja: Műszaki Könyvkiadó, Budapest, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22

Megjelenik havonként

Előfizetés egy évre: 72.— Ft

TARTALOMJEGYZÉK

Zentai Zoltán—Szijjártó Imre: A lengyel építőipar legújabb fejlődésének egyes kérdései	193
Szabó Árpád: Tranzit tárház	205
Reis László: Ipartelepek beépítettsége	211
Csaba László: Miskolci hűtőház	213
Benkhard Ágost: Gyöngyösi MÁVAUT állomás	219
Reischl Péter: Sztálinvárosi 32 tantermes iskola	223
Egri György—Seres Béla: Épületmozgások meghatározása	227
Kappéter Iván: Több célra használható, egységes, előregyártott szerkezetű mezőgazdasági épületek	233
Gebhardt István: Hozzászólás Borbély Imre „Pernyehabszilikát és mészpernyebeton kísérleti panelházak” c. cikkének 2. részéhez	237
Dr. Cs. P.: Könyvismertetés	238
Sebestyén Gyula: Adatok a világ építőiparáról	239

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Зольтан Зентаи—Имре Сиярто: Отдельные вопросы новейшего прогресса польской строительной промышленности	193
Арпад Сабо: Транзитный склад	205
Ласло Реиш: Степень застройки промышленных объектов	211
Ласло Чаба: Холодильник в г. Мишкольц	213
Агост Бенкхард: Автобусная станция МАВАУТ в г. Дьендеш	219
Петер Реиш: 32 классная школа в г. Сталинварош	223
Дьердь Эгри—Бела Шереш: Определение движений зданий	227
Иван Каппетер: Сельскохозяйственные здания унифицированной сборной конструкции, применяемые на разные цели	233
Иштван Геххардт: Выступление по 2-й части статьи Имре Борбель „Экспериментальные здания из панелей, произведенных их золо-пено-силиката и известкового золо-бетона”	237
Д-р П. Ч.: Обзор литературы	238
Дьола Шебештен: Данные о мировой строительной промышленности	239

A lengyel építőipar legújabb fejlődésének egyes kérdései

(Ipari építés — lakásépítés)

ZENTAI ZOLTÁN—SZIJJÁRTÓ IMRE

1959. év szeptemberében az Építőipari Tudományos Egyesület küldöttsége tagjaiként tanulmányúton vettünk részt Lengyelországban. Útunk során Kattowice és környéke, Varsó és környéke, Krakkó, Nowa-Huta nagyobb építkezéseit és Épületelemgyárait tekintettük meg és látogatást tettünk több tervezőirodában. A kb. 10-napos túlsúfolt szakmai program keretében nagyszámú élményben volt részünk. Ezeket leszűrve az alábbiakban adjuk közre mindazt, ami műszaki szempontból az Építőipar szakembereit érdekelheti. Cikkünkben nem törekedtünk teljességre, ami a felvetett témák széles köre miatt sem volt lehetséges — inkább az volt a célunk, hogy tapasztalatainkból mindazt átadjuk, ami a magyar építőipar műszaki fejlődését előbbre viheti.

I. Bevezetés

A lengyel építőipar tanulmányozása során megfigyelhető volt a jó kivitelezési munkaszervezés, az építés gyorsasága, az új gazdaságos építési eljárások tömeges bevezetése, a tervezési munka jó szervezése, a fejlett gépesítés. A kivitelezési munka átlagos minőségét tekintve a lengyelek velünk azonos nívón állanak.

A kivitelező vállalatok *vertikális* szervezete lehetővé teszi, hogy azonos vállalat végezze az épület összes építőmesteri és szakipari munkáit. Ez az építés gyorsaságát fokozza.

Az épütelelemgyárak saját tervező és kivitelező részlegekkel vannak ellátva. Így a beruházóval a teljesen kész épületre szerződnek. Huzavona nélkül gyorsan épülnek így a házak. Megoldották a *házgyár* problémáját.

Épületeiken *kis létszámú* munkás gárdákat találtunk, pl. egy többszintes előregyártott vasbeton vázas lakóépület 14 pillérét egy-egy szinten 4 személy 8 óra alatt készíti el. Ezen épületnél

a pillérek vákuum betonozással készülnek a helyszínen, a többi elemek pedig előregyártva. Ipari csarnokoknál is főleg szerelőmunka folyik, kevés munkaerő felhasználásával.

Sok korszerű *építőipari* gépet láttunk. Így rakodó gépeket az Itonggyárban, feszítő berendezéseket az elemgyárakban, vakoló gépeket stb.

II. Feszített ipari típuscsarnokok szerkezetei

A hazánkban rövidesen megvalósításra kerülő ipari típuscsarnokok helyes és haladó szerkezeti kialakítása érdekében ezen kérdéscsoportot részletesebben vizsgáltuk. A lengyel és szovjet típus ipari csarnokok tapasztalatait felhasználva rövidesen megvalósulnak nálunk is a korszerű feszített ipari típuscsarnokok üzemi előregyártású és szerelésű szerkezetei. A tanulmányút során különösen tanulságos volt az elő- és utófeszített *főtartók* lengyel példája.

a) Tipizált előfeszített főtartók

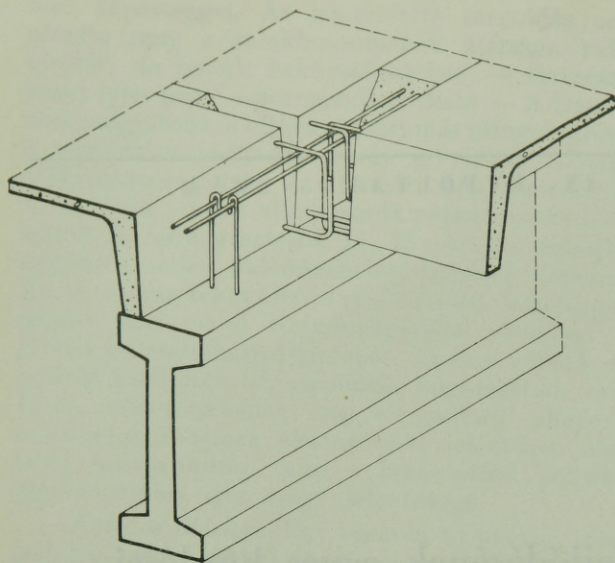
9,0, 12,0 és 15 m hosszban 50, 65 és 80 cm magassággal I-szelvénnel gyártják. A legnagyobb tartó 5,0 tonna súlyú. A főtartók nyomatékbírása 27 300 kgm-tól 77 800 kgm-ig változik.

Készül 21,0 m hosszú utófeszített főtartó is. Ezt is vasúton szállítják.

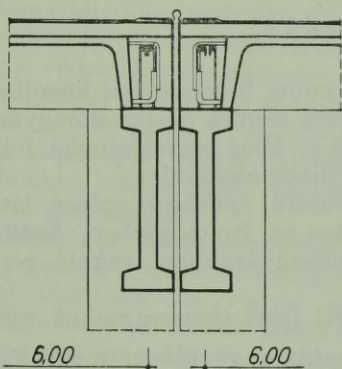
A csarnokok építése során az előfeszített főtartóra ráhelyezik a bordás vasbeton tetőelemeket, a kiálló vasbetéteket összeszerelik és az így *kiadódó teljes szelvényt* együtt dolgoztatják. (Lásd 1. ábrát).

Az utólagos betonozás beszámítása révén kb. 30-%kal nagyobb teherbírású tartót kapnak.

Dilatációk helyén mindenütt kettős főtartókat alkalmaznak. Ez a legegészségesebb szerkezet. (Lásd 2. ábrát.) A nálunk egy időben takarékosági okokból alkalmazott egyfőtartós és egypilléres megoldások nem váltak be.



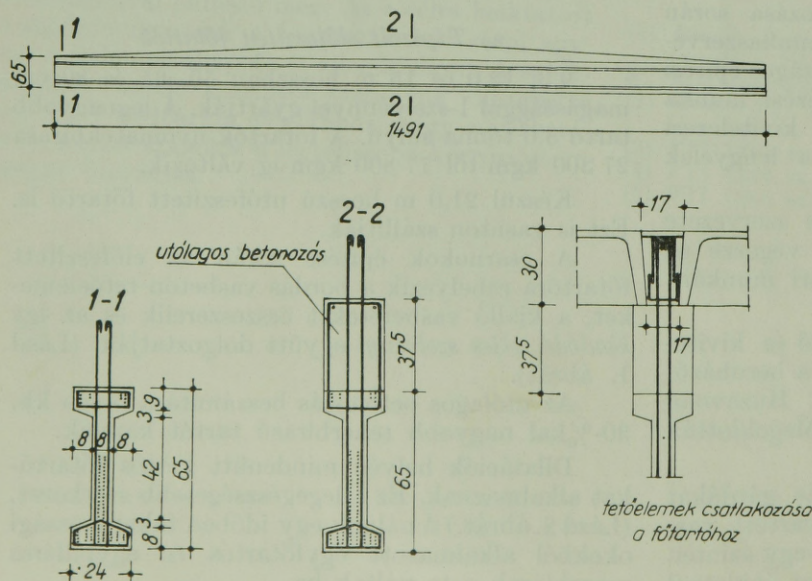
1. ábra. Ipari csarnok tipizált előfeszített főtartójának és tetőelemeinek csatlakozási csomópontja



2. ábra. Dilatáció megoldása típus ipari csarnoknál, kettős főtartóval

Ahol ez szerkezeti okokból szükséges, ott a gyári előregyártású előfeszített főtartóra az építés helyszínén még további rábetonozás készül és csak ezután helyezik rá a tetőelemeket, melyek között további utólagos kibetonozás van.

Ha a tető kétirányban lejt, ezt is utólagos rábetonozással oldják meg. (Lásd 3. ábrát).



3. ábra. Típus ipari csarnok előfeszített főtartójának szerkezeti kialakítása kétirányú tetőlejtés esetén

A tartók vasalása $\varnothing 2,5$ huzalokkal készül, amelyek szakító szilárdsága $22\,000\text{ kg/cm}^2$. (I. cszt. minőség, $24\,000\text{ kg/cm}^2$.) 2—2 húrt összezsavarnak 2—6 cm menetmagassággal a huzal betontapadásának fokozására.

A feszítés hosszúpadon Bingren (svéd) rendszerrel történik. Országosan három előfeszítő üzem van.

b) Tipizált utófeszített főtartók

15,0, 18,0, 21,0 és 24,0 m fesztávolságra készülnek, gyárban, előregyártott szerkezeti elemekből. A 15,0 és 18,0 m fesztávolságú utófeszített főtartó a gyárban egy darabban készül. A többiek helyszínen feszítik össze. Hasonló rendszerben készül 30, 36, 42, 48, 54 és 60 m fesztávolságú főtartó is.

A tartó magassága $h/l = 1/15$, íves felső övvel. A hasznos teherre ezen tartók is megnövelt ívmagassággal készülnek, mivel a tetőelemek közötti hézag utólagos kibetonozást kap. (Lásd 4. ábrát.)

A tartók átlagosan 6,0 m hosszú elemekből készülnek. Egy 21,0 m fesztávolságú ilyen főtartó elvi vázlatát az 5. ábra szemlélteti.

Az utófeszített főtartók húzott zónájába a betonozáskor kihagyott lyukakba egyenes vonalvezetésű kábelek kerülnek.

A feszítő kábelek :

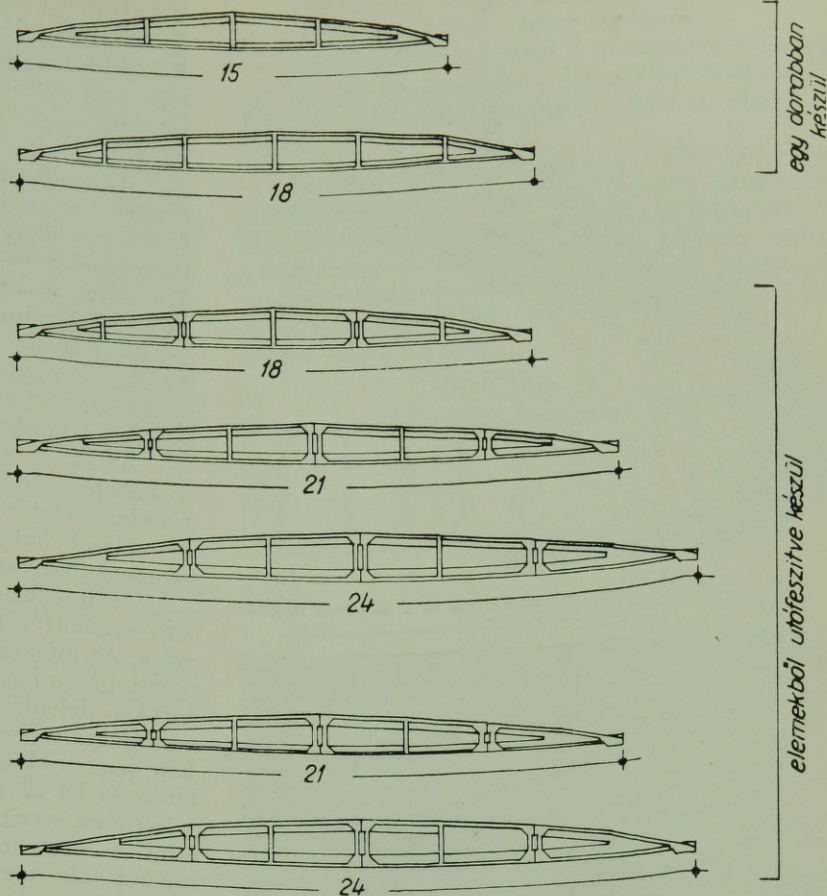
- 12 $\varnothing 5 = 24$ tonna.
- 18 $\varnothing 5 = 36$ tonna.
- 12 $\varnothing 7 = 48$ tonna.
- 18 $\varnothing 7 = 86$ tonna.

A feszítőacél $\varnothing 5$ és $\varnothing 7\text{ mm}$ $16\,500\text{ kg/cm}^2$ és $15\,000\text{ kg/cm}^2$, a német importacél $\varnothing 5\text{ mm}$ $18\,000\text{ kg/cm}^2$ szakító szilárdságú.

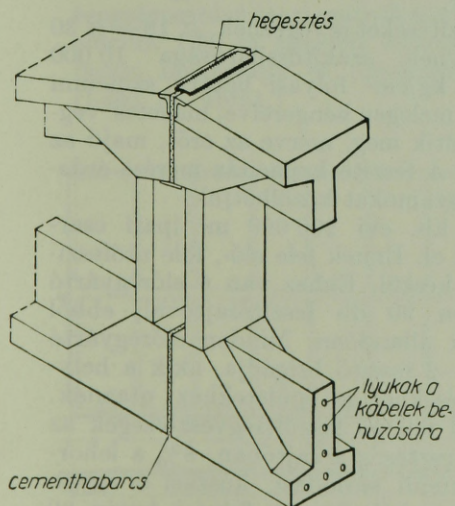
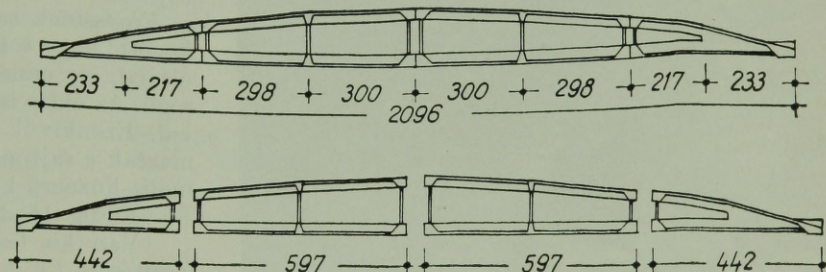
A huzalokat $\varnothing 10\text{ mm}$ -ről hidegen húzzák, fűrdőzik és belső feszültségtől mentesítik. Szállítás $\varnothing 1000\text{ mm}$ -esdobon történik, 800 méter hosszban.

A főtartó elemeket az építés helyszínére szállítják és itt egy vándor feszítő brigád végzi el az utófeszítés és az injektálás munkaműveleit. A brigád a gyár szervezetéhez tartozik. A főtartó

4. ábra. Utófeszített vb. főtartó ipari csarnokok részére



5. ábra. 21,0 m fesztávolságú ipari csarnok elemekből utófeszített főtartójának elvi vázlata



6. ábra. Utófeszített ipari csarnok gyári előregyártású vb. szerkezeti elemeinek összekapcsolása

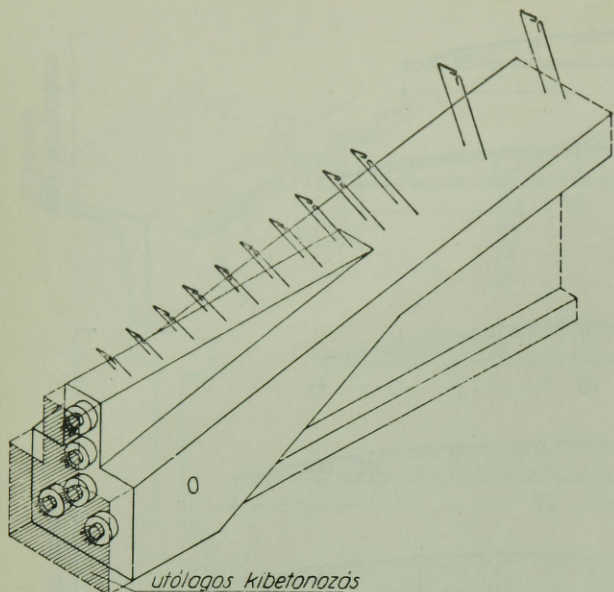
elemek összekapcsolásának szerkezeti részleteit a 6. ábra szemlélteti.

A fenti elemek előregyártásával is foglalkozó stzybnicai épületelemgyár napi teljesítménye 40 tonna feszített beton és 200 tonna vasbetonelem. Ezen mennyiséget a gyár 600 fővel gyártja 2 műszak alatt. Ez megfelel évi 65 000 tonna termelésnek. A feszített beton ára 1400 zl/tonna, a vasbeton ára 550 zl/tonna. Összehasonlításként a téglafal 600 zl/m³.

A gyártott beton kockaszilárdsága 250–500 kg/cm². Az elemek bádorgéles fasablonban készülnek, sablon felhasználás 30-szoros.

A feszített szerkezetekhez használt beton általában B 400-as, de helyenként B 500-as betont is gyártanak. Ezt gránit-zúvalékkal (két frakció) homok és portlandcement adagolással érik el.

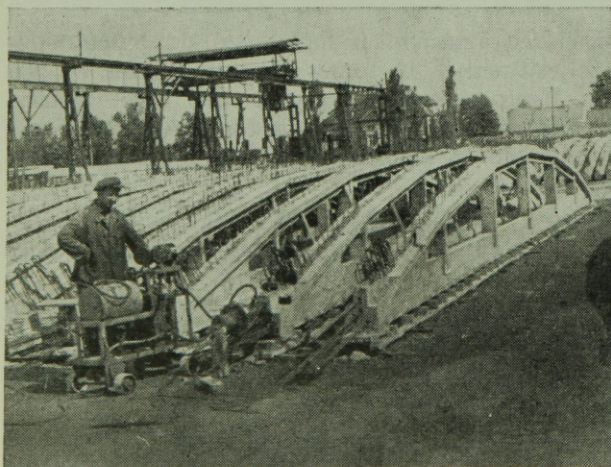
A kábelek számára kihagyandó lyukakat a gyártás során csővel képezik ki, amit az elem bebetonozása után traktorral kihúznak.



7. ábra. Utófeszített főtartóvég kialakítása és a kábelvég rögzítése



8. ábra. A kábelvég rögzítése a fix oldalon



9. ábra. Az utófeszítés végrehajtása

Egy 12 $\varnothing$ 5 kábel megfeszítése kb. 15—20 percig tart előkészületekkel és átállással együtt két munkásnak. A 18 000 kg/cm² szakítószilárdságú német import acélt 10 500—11 000 kg/cm²-ig feszítik meg. Ez 18 m-en 11 cm nyúlást eredményez.

Az utófeszített tartók kábeleinek befűzése az elemek összeállítása után történik. A kábelvég rögzítésére lágyacélból készült kúpos nyílású alátétlemezeket és 4,5 cm hosszú, 3,2 cm legnagyobb átmérőjű rovátkolt felületű keményacél kúpos ékeket használnak. (Lásd 7. ábrát.)

A kábelt az ék az alátétlemezhez szorítja. Az éket az egyik oldalon egyszerűen beverik (lásd 8. ábrát), a másik oldalon feszítő sajttal szorítják be. (Lásd 9. ábrát.)

Az ék $\varnothing$ 8 mm-es furatán keresztül történik a kábelcső utólagos injektálása, mely a kábel rozsdavédelmét biztosítja. Ezt 4—5 atmoszféra nyomással habarcssajtó segítségével benyomott cementhabarccsal végzik.

Az injektálást 350 kg/cm² szilárdságot biztosító cementlével végzik, esetleg homokot is hozzáadva. Az injektálás az eddigi tapasztalatok szerint nem teljesen megbízható. Döntő a huzalok tisztán tartása. Jelenleg még kísérletek folynak a tökéletes injektáló berendezés előállítására. Téli időszakban nem injektálnak, mert sok víz van a cementlében és ha az megfagy, szétrepedezheti a tartót. Kísérletek szerint helyes alumíniumport is hozzáadni a cementléhez, ha fagyveszélyes időben injektálnak, mert így 9% pórus képződik.

A kábelek megfeszítése univerzális feszítő sajttal (Herkules) történik. Ez 58 kg súlyú, a Freyssinet sajttól abban különbözik többek között, hogy a feszítés során két henger telik meg olajjal, így ennél 80%-kal nagyobb teljesítőképességű. Az oldás is olajsajttal történik és nem rugóval. Ezenkívül még több szellemes újítást alkalmaztak a sajton. A sajtó alkalmas 62 tonna maximális húzóerő kifejtésére. (Lásd 10. ábrát.)

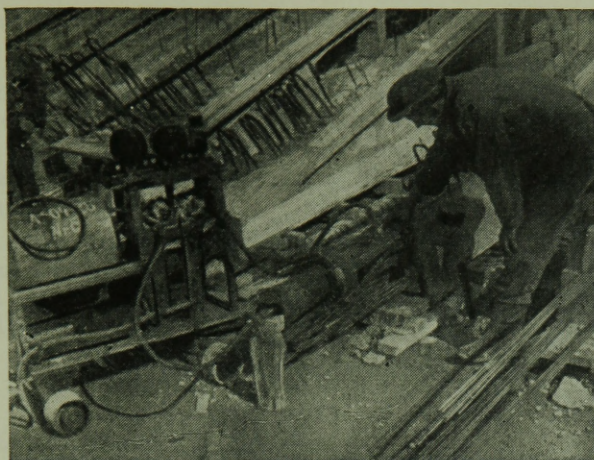
Eddig 15 db ilyen korszerű sajtó készült el.

Van kis feszítőgépük is, egyes huzalok megfeszítésére ($\varnothing$ 5, $\varnothing$ 7). A sajtó súlya 8 kg. Ez az „UNA” módszer.

Csavaros feszítéseket is végeznek, $\varnothing$ 18— $\varnothing$ 30 köracéllal, melynek szakítószilárdsága 10 000 kg/cm² és 7000 kg/cm² folyási határú szilícium mangán köracél melegen hengerelve, menetes véggel. Sajtóval feszítik meg, mérve az erőt, majd az anyát ráhajtják. A feszítő kapacitás mérése érdekében az alábbi számokat közölhetjük.

Országosan kb. évi 200 000 m² ipari csarnokot készítenek el. Ennek fele elő-, fele utófeszített főtartókkal készül. Ehhez van 6 előregyártó üzemük, összesen 90 db feszítő sajttal, ebből 40-et használnak állandóan. Minden előregyártó üzemnek van 1—2 feszítő brigádja, akik a helyszíni összefeszítésekhez az épületekhez utaznak.

A feszítésnél fellépő feszültségveszteségek az alábbiak: 5% veszteség a sajttóban, 8% a lehorgonyzásnál, ezenfelül súrlódási, kúszási és egyéb veszteségek. Így a kábelben a folyási határ 80 százalékának megfelelő feszültséget elérendő, a sajtonál közel a folyási határig feszítenek.



10. ábra. A „Herkules” típusú feszítősajtó működés közben

c) Tetőelemek

A nagyfeszítávú vasbeton tetőelem előállításának gyors módszerét láttuk egy Varsó melletti építkezésen.

A tetőelem bevibrálása rázó asztalos vassablonban végleges helyzetének megfelelően történt.

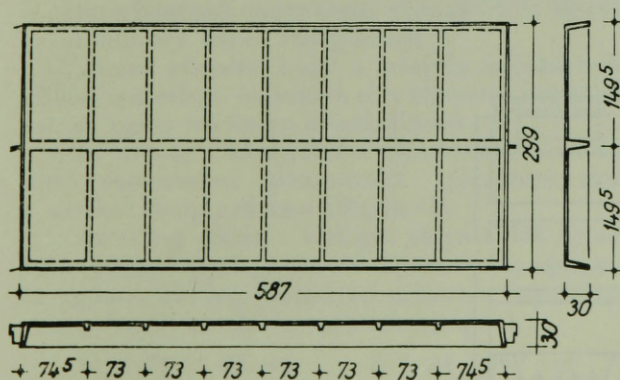
Bebetonozás után a daru elszállítja egy munkabetonra az egész elemet, sablonnal együtt, felfordítja és leteszi.

A csapokat megoldják, az oldalsablont felhajtják és a magsablont kihúzzák.

A friss beton a sablon eltávolítása következtében néhány helyen megreped és ezt kézzel elsímítják. Feltehető, hogy jobb sablontechnika és esetleg panelalak változtatásával nem repedne meg.

A fenti módszer a gyári bennmaradó sablonos rendszerrel gazdaságosabbnak látszik, mivel kevesebb berendezést igényel.

A gyárüzemben gyártott 6 méter főtartó tengelyosztású ipari csarnokhoz alkalmazható tetőelemük 1,50 m elméleti szélességű, 50 cm szélső borda magasságú és bordázott lemezzel készül. (Lásd 11. ábrát.)

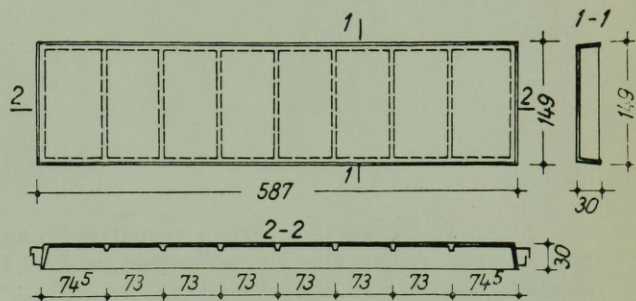


11. ábra. Gyári előregyártású, 6,0 m elméleti hosszúságú 1,5 m szélességű, vb. tetőelem ipari típuscsarnokokhoz. Súly: 1180 kg

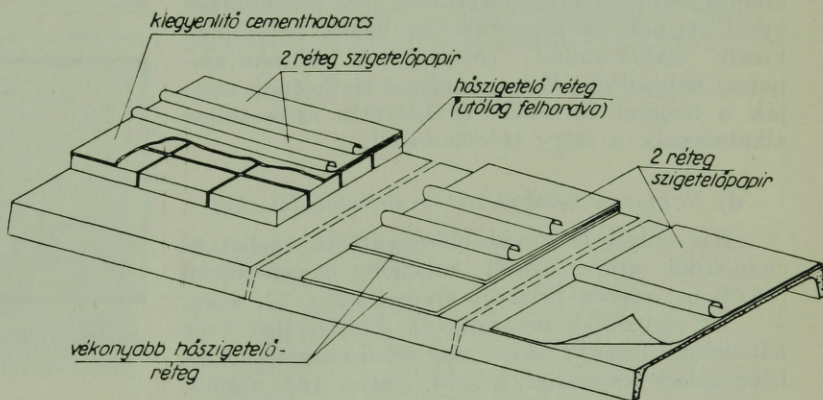
Hőszigetelt réteget utólag hordják fel, szükség szerint a felületre. (Lásd 12. ábrát.)

Gyári tetőelem készül 3 m elméleti szélességgel, azonos hosszúságban. Ez esetben a tetőelemnek egy közbelső hosszboardja is van. (Lásd 13. ábrát.)

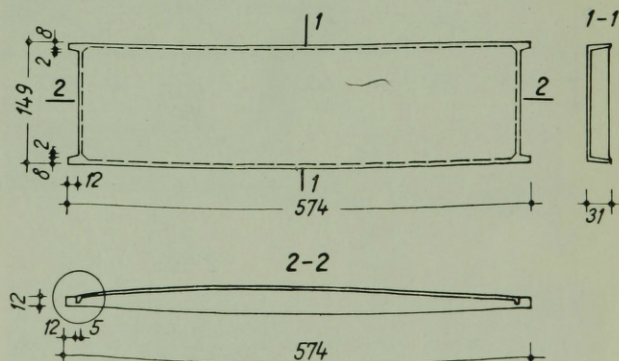
A füles vasbeton héjelemek (lásd 14. ábrát) alkalmazhatók vízszintesen a 6 méter tengelyosztású főtartós ipari csarnoknál. De beépíthetők nagyobb fesztávolságra is, kettőt egymásnak borítva és akkor háromcsuklós szerkezetként dolgoznak. A héjelem főtartóval való kapcsolatát a 15. ábra szemlélteti.



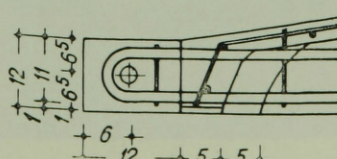
12. ábra. Ipari típuscsarnok vb. tetőeleme



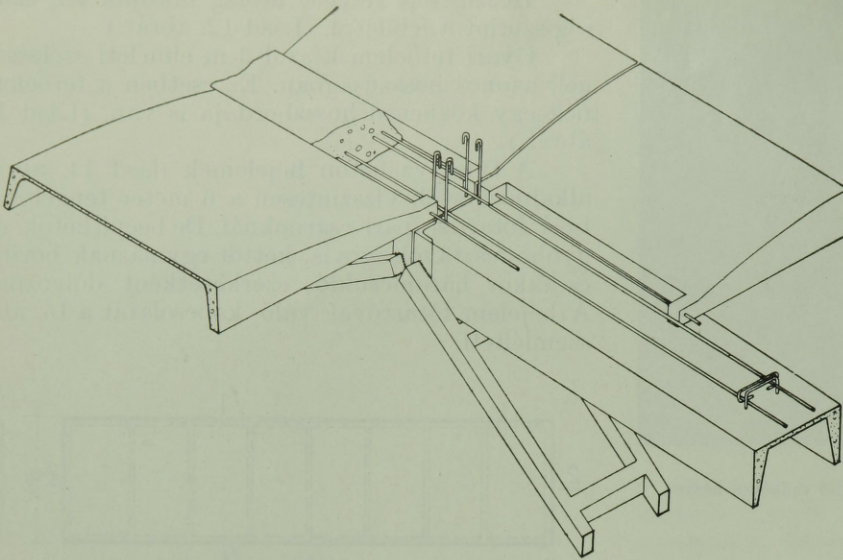
13. ábra. 3,0 m elméleti szélességű és 6,0 m elméleti hosszúságú gyári előregyártású vb. tetőelem ipari típuscsarnokhoz. Súly: 2360 kg



„A” részlet



14. ábra. Gyári előregyártású „Füles” vb. héjelemek ipari csarnokok szerkezetéhez



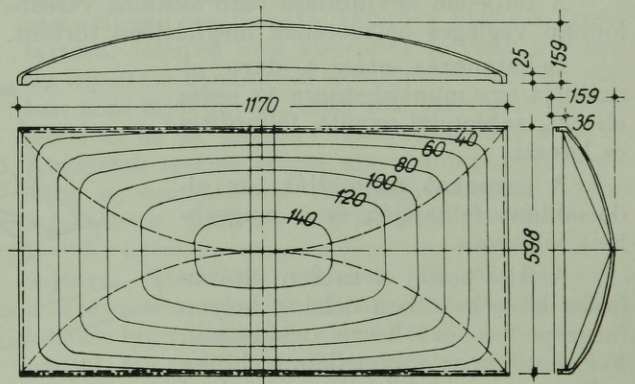
A 8,5 tonna súlyú gyári előregyártású nagy héj tetőelem 6,0 m elméleti szélességű és 12,0 m elméleti hosszúságú, lásd 16. ábrán.

A tetőelemek felbontása a gerendarács, melyre könnyűbeton lemezek kerülnek. A gerendarács gyári termék, a könnyűbeton lemez helyszínen készül habbetonból. (Nehézbeton alumíniumporral habosítva.) Ezt a rendszer elavultnak tartják a lengyel tervezők, és helyette szívesebben alkalmazzák a nagy tetőelemeket.

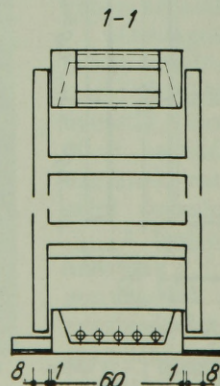
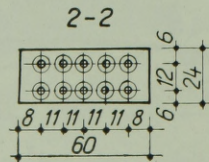
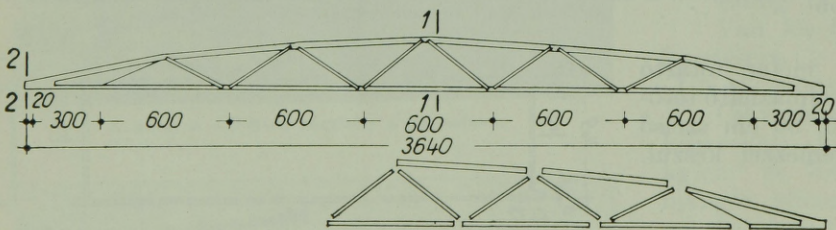
d) Nagyfeszítávolságú rácsos vasbeton főtartók

Kis súlyú és rövid előregyártott vasbetonelemekből utófeszítéssel kapcsolt nagyfeszítávú (36,40 m) rácsos főtartót szemléltet a 17. ábra.

Az elemekből összeállított főtartó alsó övét kábelekkal feszítik össze, míg felső csomópontján hegesztéses kapcsolat készül. Súlya 16,0 tonna.



16. ábra. Gyári előállítású vb. héjszerkezetű tetőelem. Súlya : 8,5 t



17. ábra. Gyári előregyártású rúdelemből összeállított utófeszített rácsos vb. főtartó típus ipari csarnokokhoz

III. Lakásépítés kérdései

A második világháború a lengyel lakásállományban igen nagymértékű pusztítást okozott, a lakóházépítés a háború utáni újjáépítési programnak igen jelentős és súlyponti feladata. E téren a lengyel építőipar hatalmas eredményekről számolhat be.

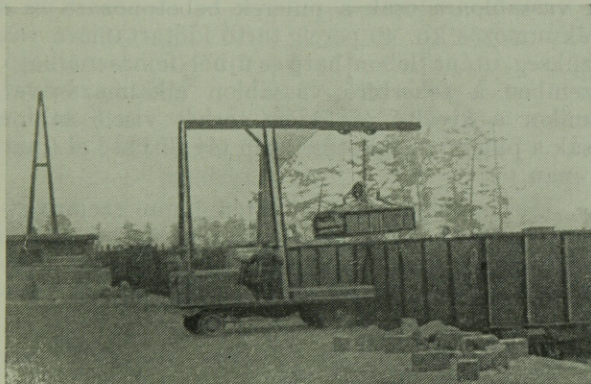
A meglátogatott lakótelepeken látott építési módszerek nagyrészt magyarázattal szolgáltak a tömeges lakástermelés terén elért eredményeket illetően.

Lakóépületek szerkezeti kérdései

a) *Magasházak, monolit vb. vázzal, Itong kézi blokk kitöltő falazattal.*

Kattovice egyik 700 lakásos új lakótelepe 8 emeletes 2—3 szobás magasházakból áll. Az épületek részben lakottak, részben még építés alatt állnak. Az építési módszer hagyományos monolit vb. váz, helyszínen betonozott béléstest födém. Kitöltő falazat Itong falazóblokk.

A homlokzaton megjelenő vb. pilléreket herakkal burkolták. A födém béléstest a Bohn-tégla-hoz hasonló, de egy középső függőleges osztással.



18. ábra. Szállító és rakodóeszköz „Itong” falazóblokkok csoportos rakodására vasúti vagonokba

Közvetlenül a béléstest födémre helyezik az aljzatbetont, arra ragasztják a PVC padlóburkolatot. Ezeken az épületeken a PVC-t gumialátéttel látják el.

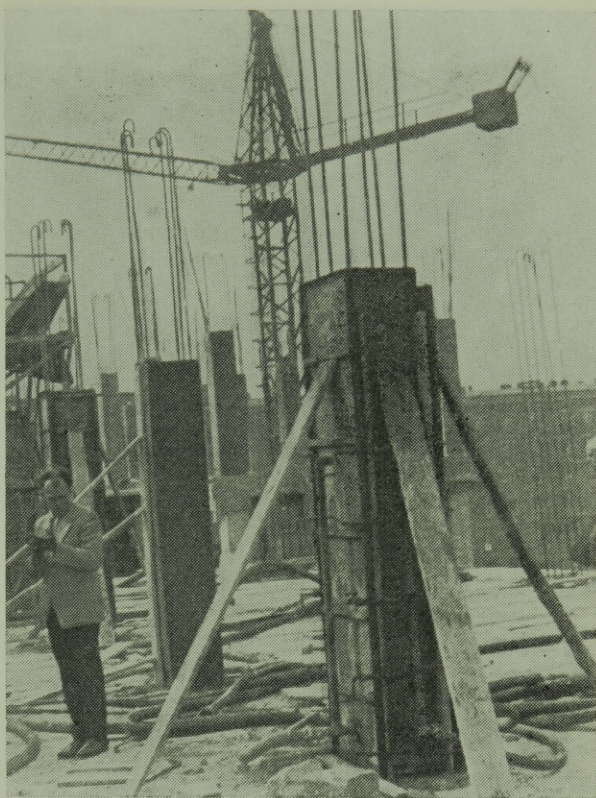
Előregyártott elemet keveset alkalmaznak, mindössze a lépcsőt és a loggia oldalfalát gyártják előre, az előbbi csaknem azonos szerkezetű, mint a nálunk használt nagyemeles előregyártott lépcső, az utóbbi egy darab Itong-blokk.

Annak ellenére, hogy a talajvíz mélyen volt, külön épületben helyezték el a központi kazánházat az egész lakótelep kiszolgálására.

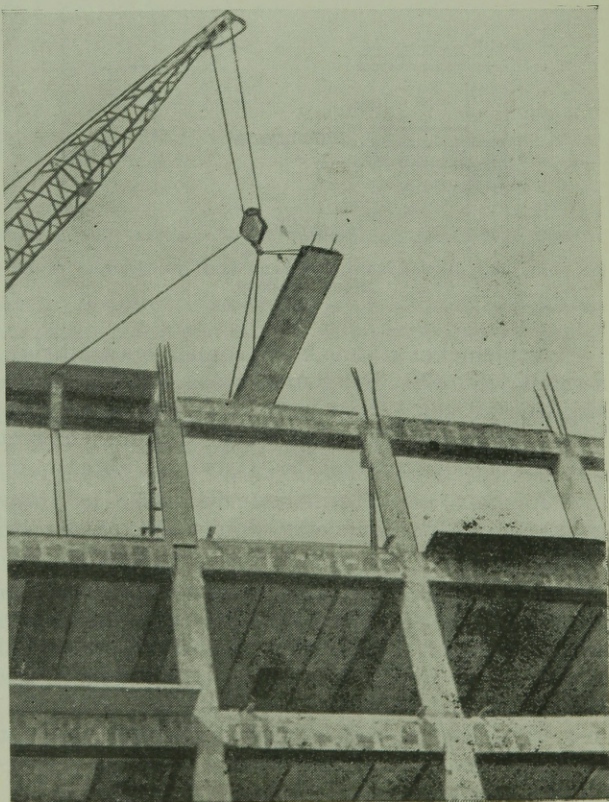
b) „Itong” könnyűbeton falazóelemek. A kitöltő falazatként alkalmazott Itong-blokkokat a laziskai Itong-gyárban állítják elő.

Az Itong adatai: térfogat súlya: 605 kg/m^3 , szilárdsága függőlegesen 56 kg/cm^2 , vízszintesen 32 kg/cm^2 . Elvileg bármilyen méretben készülhet, a forgalomba az alábbi méretek kerülnek:

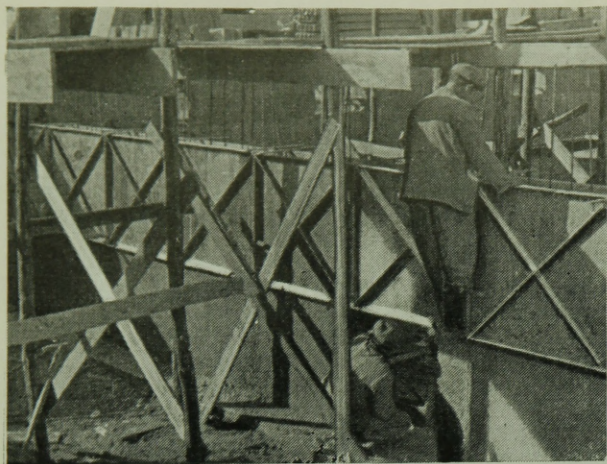
$24 \times 24 \times 49 \text{ cm}$	$8 \times 24 \times 49 \text{ cm}$
$12 \times 29 \times 49 \text{ cm}$	$6 \times 24 \times 49 \text{ cm}$
$147 \times 300 \times 24 \text{ cm}$	



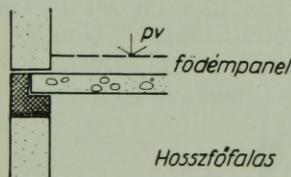
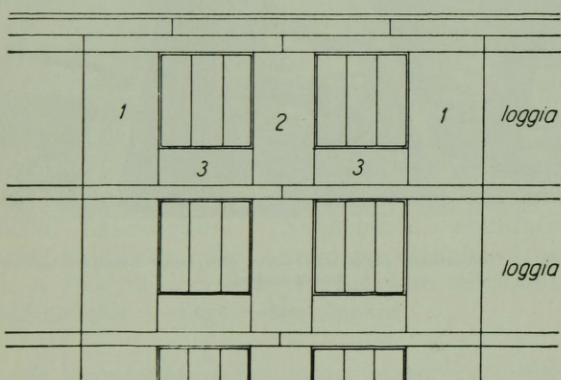
19. ábra. Többszintes vázas lakóépület pilléreinak készítése vakuumbetonozással



20. ábra. Vakuumbetonozású monolit vb. pilléres többszintes előregyártott vázas lakóépület szerkezete építés közben



21. ábra. Öntött vb. pincefal építése táblás acéllemez zsaluzat segítségével



22. ábra. Nagypaneles lakóépület homlokzati panelosztása és szerkezeti részletei

Az elemeket szalma közé csomagolva szállítják, a selejt átlag 3%. Belső mozgatása, a depónia és a szállítóeszközök között igen fürge: benzinmotoros, kis daruval ellátott targoncával történik, melyet Svédországból szereztek be. (Lásd 18. ábrát.)

A gyár napi termelése 600–650 m³ (egy előbb említett 8emeletes épület összes kitöltő fala).

Az elemeket 1 : 2 arányban javított habarcsba falazzák, vakolás előtt nedvesítik, vagy közvetlen a falazás után külső cementhabarcs bevonattal látják el az anyag vízszívó tulajdonsága miatt. Nedvesség hatására az Itong kiterjed, 0,44 mm/m-t. A száraz Itong-elemekre felhordott vakolat összerepedezik, a vakolóhabarcs vizét az Itong-falazat elszívja.

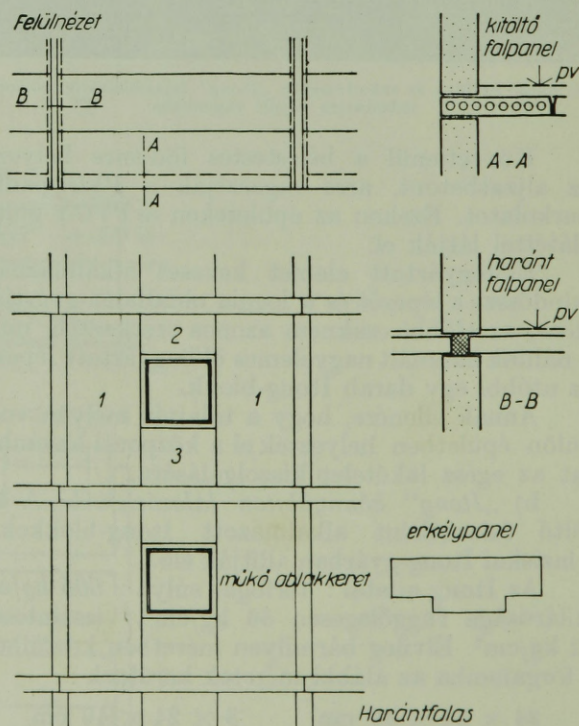
Száraz állapotban 15% a nedvesség tartalma, hőszigetelésére jellemző a $\lambda = 0,18$ érték.

c) Előregyártott vb. vázas lakóépületek szerkezetei

A Krakkó mellett épülő Nova Huta-t 100 000 lakosra tervezték, eddig kb. 60%-a készült el. A jelenleg épülő lakóházak nagy része előregyártott vb. vázas, ill. előregyártott nagypaneles rendszerű. A vázas épületen csak a vb. pillérek készültek monolitikusan, a többi elem előgyártott, a kitöltő falak Itong-blokkokból falazottak vagy vegyesek téglával keverve.

A pillérek végig azonos keresztmetszettel 50/60 cm méretű emeletmagasságú vassablonban, a terheléseknek megfelelő változó vasalással készültek, vákuumos eljárással (19. ábra). A vákuumozás végrehajtása után a vassablont azonnal szétbontják, ekkor a beton szilárdsága 60 kg/cm², 24 óra múlva terhelhető, 48 óra múlva eléri a 150 kg/cm² végleges szilárdságot. 1 szint 14 pillérét 4 munkás 8 óra alatt készíti el. A vákuumos eljárás előnye, hogy a pillérek vasalása a végleges helyzetnek megfelelő, szemben az előregyártott pillérrel, amelynél szállítási és csomóponti okok miatt több vasalás szükséges és legfeljebb 2–3 féle vasalású pillér készülhet, ami egyes helyeken természetesen további anyagigénnyel és elkerülhetetlen túlméretezéssel jár. A vassablont csak a pillérek bebetonozása és a vákuumozás kb. 40 percig tartó időtartamára van szükség, utána lebontható és újból felhasználható, szemben a teherbíró vassablon alkalmazásával, amikor a kiváltó és födém terhet viselő sablon csak a pillérek megkötése után távolítható el (min. 7 nap.)

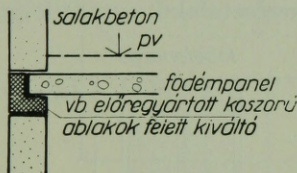
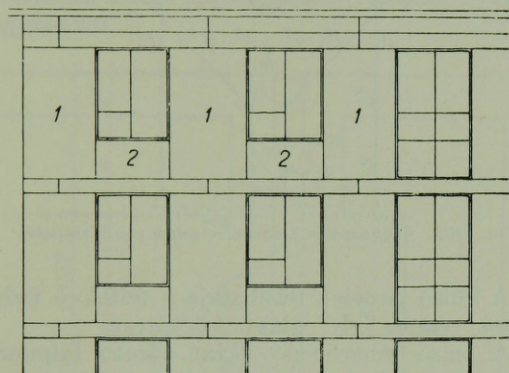
A vassablon belső felületén 1 mm szemnagyságú acélháló van, azon zsákvázon borítás, a vákuumozás során a cement elszívásának megakadályozására. 3–4-szeri használat után a vass-



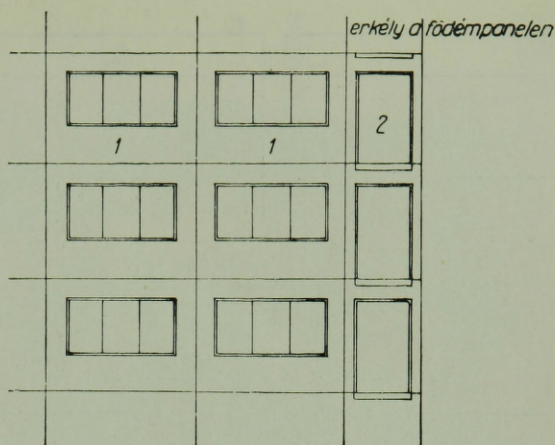
23. ábra. Nagypaneles lakóépület homlokzati panelosztása és szerkezeti részletei

nat megfordítják később pedig cserélik. A vákuumozás 0,8 atm. szívással történik. Az épület többi szerkezete a kitöltőfalak kivételével előgyártott. Előgyártott mestergerendákra, álló ovális lyukú Szim-Kar rendszerű födemelemek kerülnek. A csomópontok nedves kötésűek. Lásd 20. ábrát.

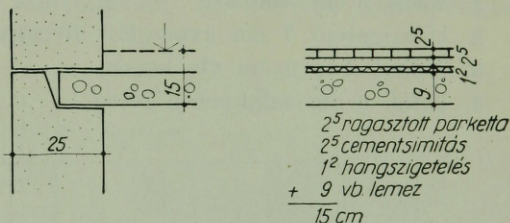
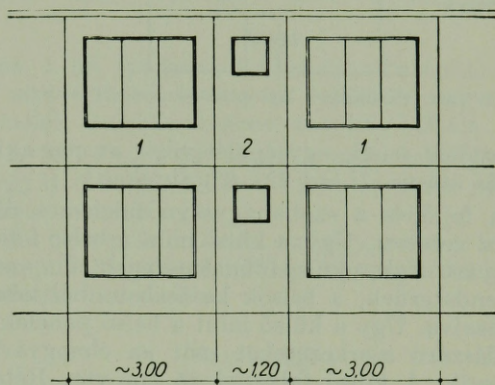
Nova—Hután 3000 munkás dolgozik a lakóépületeken. Évenként 6000 szoba kb. 5000 lakás készül el. Ahogy a gépesítés nő, úgy csökken a munkáslétszám. Egy 10 000 lm^3 -es épület teherhordószervezetének helyszíni betonozó munkáit 7 munkás 6 hónap alatt végzi el, egy kétszobás lakás alapterülete átlagosan 50 m^2 , 9–10 m^2 -es konyhával 14–20 m^2 -es szobákkal. A lakás el van



24. ábra. Nagypaneles lakóépület homlokzati panelosztása és szerkezeti részletei



26. ábra. Nagypaneles lakóépület homlokzati panelosztása és szerkezeti részletei



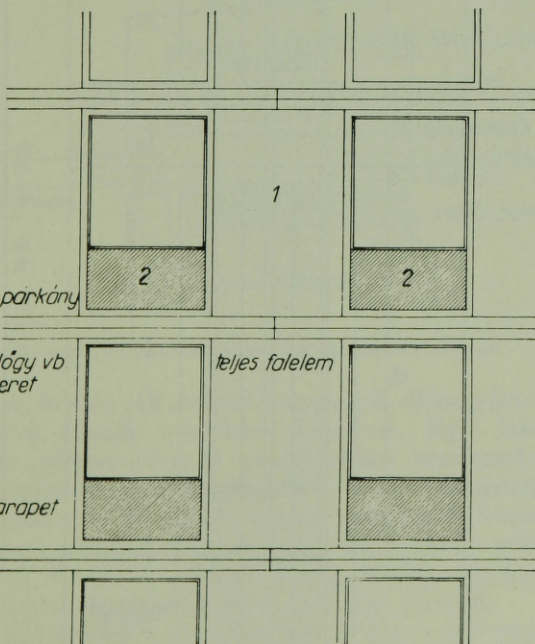
27. ábra. Nagypaneles lakóépület homlokzati panelosztása és szerkezeti részletei

látva beépített szekrényekkel, felszerelésükhöz hozzátartozik a gázkályha, mosogató stb. Óvóhely építése ott is kötelező.

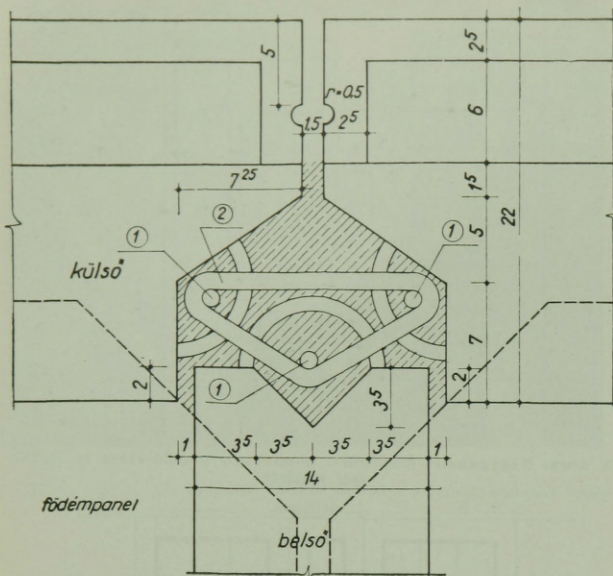
Előregyártott közép- és nagyelemekből épülő lakótelepeket zömmel Varsóban és környékén látunk. A legnagyobb varsókönyéki lakótelepen 5000 szoba épül. Az épületek falai a pincefödém síkjáig táblás, vagy vaszsalu közé öntött betonból készülnek. (Lásd 21. ábrát). A blokkos építkezés fejlődési fokainak megfelelően sokféle blokkmérettel, az ezekből adódó alaprajzokkal és homlokzati megjelenéssel találkozunk. Az általában 3 emeletes épületek részben hosszfőfalas, részben harántfalas megoldásúak.

d) Nagyelemes előregyártású lakóépületek szerkezeteiről

A további ábrák a nagyblokkos épületek néhány változatát mutatják be, a fejlődés sorrendjében. A jelölt panelosztások egy-egy axisnak



25. ábra. Nagypaneles lakóépület homlokzati panelosztása és szerkezeti részletei

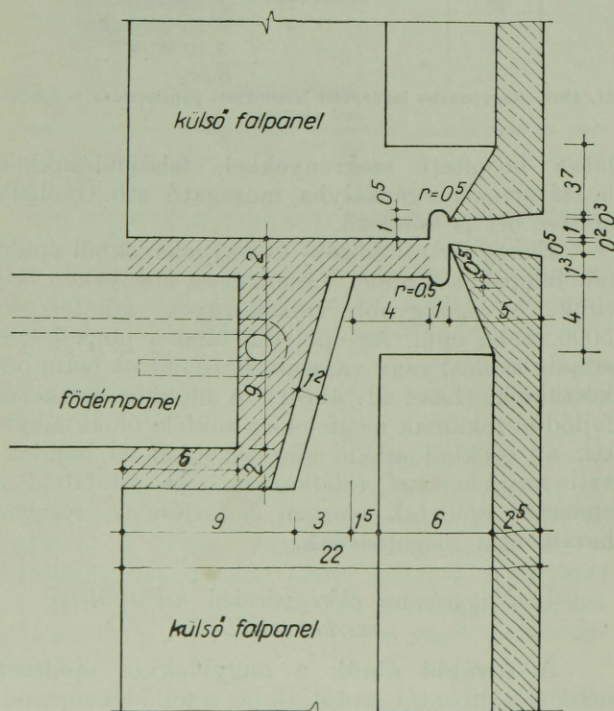


28. ábra. Nagypaneles lakóépület csomóponti részletei

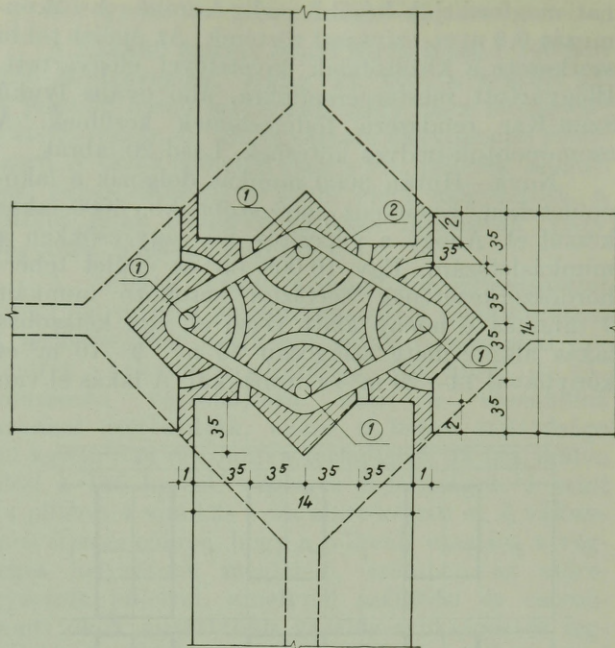
a kiosztását jelzik, egy épület végig azonos axisok egymás utánja. (Lásd 22—27. ábrákat.)

A fejlődés a szobanagyságú falemes rendszerhez vezetett. Úgy a külső mint a belső főfalak előregyártottak, a külső főfalak rétegelt, ún. szendvics-rendszerűek, a belsők kavicsbetonból készültek vasalva. Úgy a külső mint a belső panelekben a nyílászáró szerkezeteket már az elemgyárban elhelyezik. A külső falpanel 25 cm vtg. Rétegei a következők:

1. Külső 3 cm vakolat.
2. Hőszigetelő 7 cm expandált üveggyapot.
3. Teherhordó 9 cm vb. lemez.
4. Belső 6 cm salakbeton réteg.



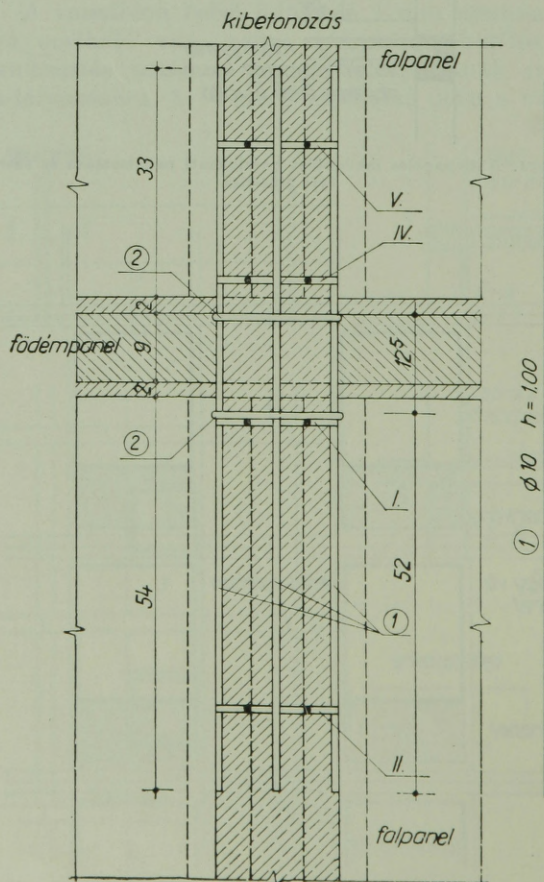
29. ábra. Nagypaneles lakóépület csomóponti részletei



30. ábra. Nagypaneles lakóépület csomóponti részletei

A külső panelek felső síkja a felfekvő födémpanelek részére „L” alakú kiképzésű.

A belső teherhordó vázat alkotó falpanelek 14 cm vtg. vb.-ból vannak. A csomópontok híg beton kitöltéssel készülnek a kinyúló vasbetétek kengyelekkel való összefogása után. A panelek találkozásánál keresztalakú, együtdolgozó vb. pil-



31. ábra. Nagypaneles lakóépület csomóponti részletei

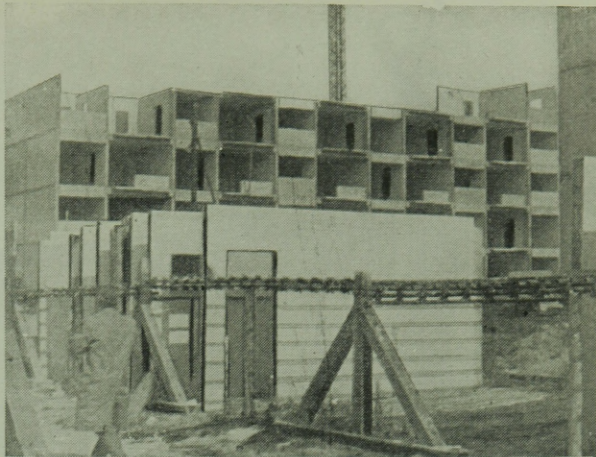
lér alakul ki, mert a panelek csatlakozó végei a terheléseknek megfelelő mértékben vasaltak. Ezzel a rendszerrel 11 szintig építenek.

A földem összvastagsága 15 cm. Keresztmetszete 9 cm vtg. kétirányban vasalt vb. lemez, + 1 cm papírszap hangszigetelés, + 2,5 cm aljzatbeton, + 2,5 cm hidegburkolat vagy parketta.

A villanyvezetékét vízszintes irányban az aljzatbetonban vezetik acélpáncélsőben, függőlegesen pedig a falon kívül PVC vezeték helyezett el a sarkokban.

Központi fűtés, gáz,- vagy vízvezetékek számára a panelekben hornyokat hagynak ki.

Külön panel a vizesblokk földeme a strangok és szellőzők részére a megfelelő lyukak, nyílások kihagyásával.



34. ábra. Nagypaneles lakóépület, előtérben a panelek függőleges tárolásával

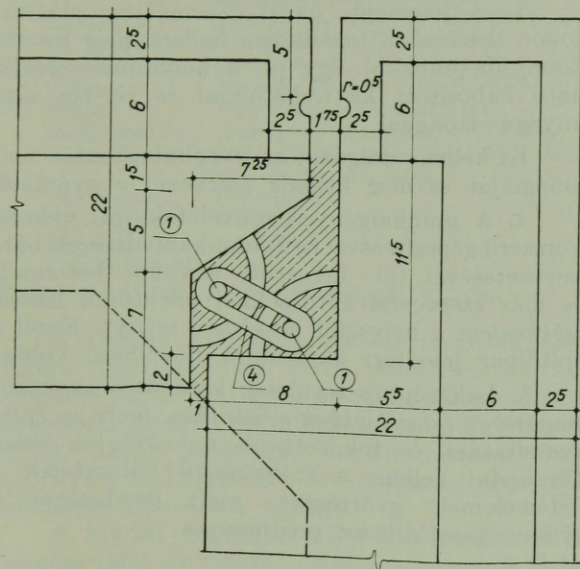
száma a mi építkezéseinkkel összehasonlítva kevés, ami érthető, hiszen az építkezés nagy része a panelek összeszerelésének munkájából áll.

A 34., 35. és 36. ábrák a nagyelemű paneles előregyártott lakóépületek kivitelezésének néhány példáját mutatják be.

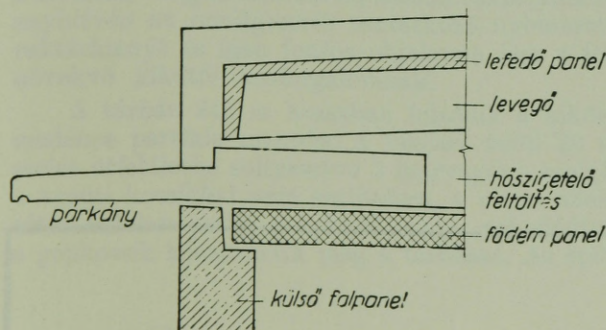
Az előregyártó üzem, csakúgy, mint a típusokat applikáló tervező részleg egyazon kivitelező vállalatához tartozik.

IV. Összefoglalás

A lengyelországi példákat végigvizsgálva megállapítható, hogy a mi építőiparunk is képes műszaki színvonalban és arányos mennyiségben



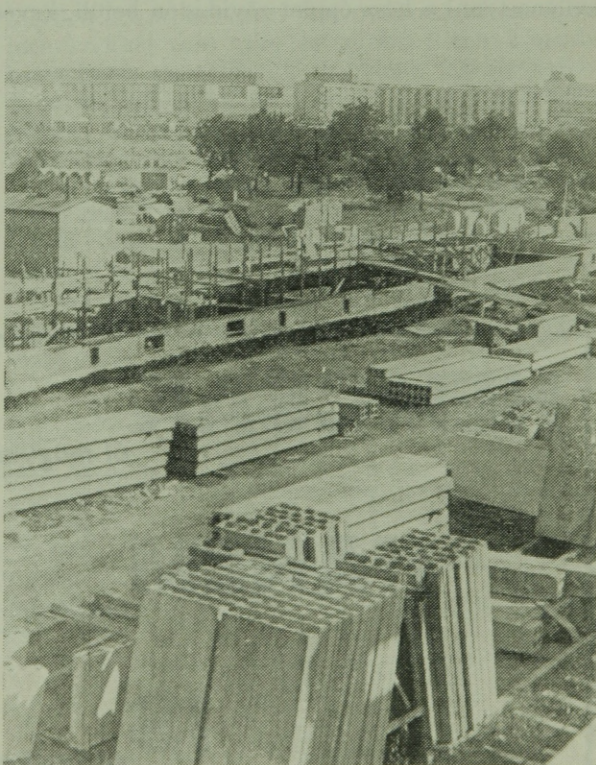
32. ábra. Nagypaneles lakóépület csomóponti részletei (sark)



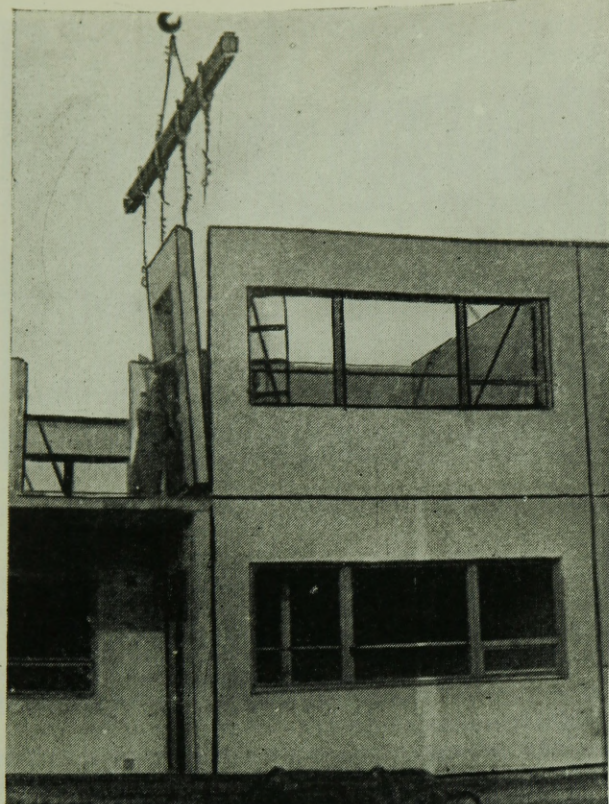
33. ábra. Nagypaneles lakóépület csomóponti részletei

A kémények emeletmagasságú előregyártott blokkok tűzálló adalékból készítve. Egy lakóépület építési ideje a nagyblokkos rendszerben a földmunka megkezdésétől a kulcs átadásáig, az építésvezető szóbeli közlése szerint, 3 hónap, szemben a hagyományos építési mód esetén szükséges 1 évvel. A kiviteli összeg a hagyományos módszerrel összehasonlítva 10%-kal olcsóbb.

Az építkezés természetesen nagy gépesítést kíván, hiszen a legnehezebb elem súlya 2,5 tonna körül mozog. Az épületen dolgozó munkások



35. ábra. Nagypaneles előregyártott lakóépület építési területe



36. ábra. Előregyártott nagypaneles lakóépület építése

elérni mindazt, amit a lengyel építőipar produ-
kált. A hazai fejlődést fokozná, ha — véleményünk
szerint — az alábbiakban felsorolt lengyel tapaszt-
alatokat átvennénk:

1. A hazai építőipari vállalatokat érdekeltté
kellene tenni a kész épület rövid időn belüli, kevés

anyagmennyiséggel, kevés munkaerővel és olcsóbb
előállítására. Ezt elősegítené többek között a kivi-
telező vállalatok vertikális szervezése (tervező,
gyártóüzem, helyszíni szerelés, segédipari részle-
gek, installáció azonos vállalaton belül) és a leírt
célt előmozdító ösztönző bérezés.

2. Központos típustervezés kiterjesztése,
nemcsak a lakó, hanem az ipari, mezőgazdasági és
egyéb épületekre is, különös tekintettel a közpon-
tosan, raktárra gyártott tipizált korszerű szerke-
zeti elemekre. E célból már nálunk is létrehoztak
hasonló intézményt a Típustervező Intézetet
mely többek között kidolgozza, kikísérletezteti és
javasolja kötelezően országosan elrendelni a leg-
gazdaságosabb szerkezeti elemeket. Így jelentős
tervezői kapacitás fog felszabadulni más terüle-
tekre.

3. A jelenlegi hazai könnyűbeton előállítá-
sokon túlmenően foglalkozni kellene még további
könnyűbetonokkal, így pl. a helyszínen előállít-
ható habosított kavicsbetonnal és pernye alap-
anyagú Itonggal.

Ki kellene dolgozni az üveghab-gyártás tech-
nológiáját és meg kellene szervezni a gyártását.

4. A munkaigényes műveletek (pl. vakolás)
korszerű gépesítésével és új munkamódszerek bátor
bevezetésével (pl. helyszíni vákuum betonozás)
és más szervezési kérdésekkel jelentősen lehetne
csökkenteni a helyszíni *munkaerő* igényt. Ezzel az
építőipar jelenlegi kapacitása növelhető volna.

5. Lakásépítés területén kívánatos az *emelet-
magasságú falazóblokkok* előállítása, mely az építés
gyorsítására és fokozottabb merevségére vezet.
Törekedni kellene a *szobaméretű* válaszfalak és
födémelemek gyártására, mely gazdaságos és
gyors lakáselőállítást eredményez.

NEMCSAK

új magyar- és idegennyelvű

HANEM

antikvár szakkönyveket

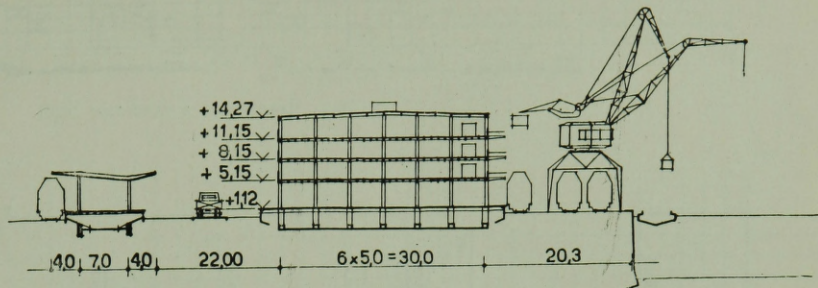
IS

vásárolhat és eladhat a

**MŰSZAKI
KÖNYVESBOLT
ANTIKVÁRIUM-ban
BUDAPEST,
VII., Lenin körút 7. sz.
Telefon: 221-082.**

Tranzit tárház

SZABÓ ÁRPÁD



1. ábra. Metszet

Tervezők:

Építész:	Szabó Árpád, IPARTERV
Statikus:	Mohácsy László, IPARTERV
	Komlóssy István, IPARTERV
Kazánház:	Szilágyi Miklós, IPARTERV
II. szekció:	Ozoray Imre, IPARTERV
Víz-csatorna:	Orczy Gyula, IPARTERV
Villany:	Jurenka Oszkár, IPARTERV
Fűtés:	Vély Róbert, IPARTERV
Hűtés-szell.:	Austerweil Lajos, IPARTERV
Technológia:	Műszaki Egyetem Mezőgazd. Kém. Techn. Tanszék
Út—vasút:	UVATERV
Felvonók:	KÖZTI
Daruk:	KGMTI
Talajmechanika:	F. T. I.

Kivitelező: É. M. 22. sz. Építőipari Vállalat

A Csepeli kikötő fejlesztési tervének első között megvalósításra kerülő létesítménye. A 3 éves terv során építik fel 45 millió forintos, az új árrendszer alapján 60 milliós költséggel. A tárház 30 000 tonna különböző áruféle tárolását teszi lehetővé a legkorszerűbb árumozgatási és kezelési feltételek biztosítása mellett.

A kivitel munkáját 1958-ban kezdték és befejezése 1960. év végére van előirányozva. A tárház üzembehelyezése jelentős mértékben fogja pótolni a második világháborúban elpusztult raktárainkat, enyhítvén az országszerte mutatkozó nyomasztó raktárhiányt és igen fontos objektuma lesz a fel-növekvő kikötői áruforgalomnak.

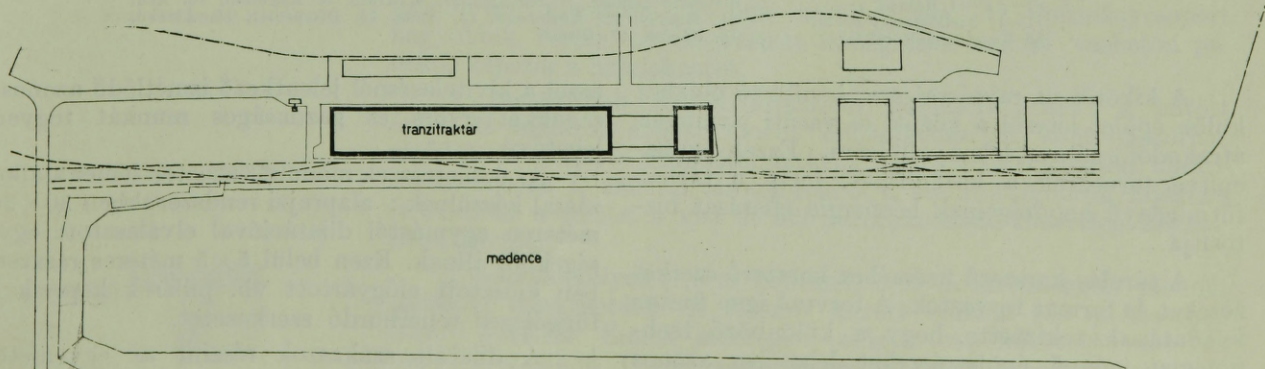
A tárház 245 m hosszban húzódik a kikötő medence partfala mentén. A vízpart felőli 20 m széles útfelületbe süllyesztve 3 iparvágány szolgál a vasúti kocsikkal való szállításra, a vízzel ellátás oldalán pedig megfelelő széles rakodóúton a gépkocsik közelíthetik meg a tárházat. Az épít-

mény 3 egymástól elkülönülő része az 5 szintes hűtőház, a 4, illetőleg a fűtött részen 5 szintes áruraktár és a kettő közé ékelt kompresszorház földszintes tömbje. A hűtőház 0° közeli hőmérséklet és megfelelő páratartalom biztosításával, alma, konzerv és más hasonló tárolási igényű árufélék tárolására szolgál. A kompresszorházban helyezték el a hideg előállító és légkondicionáló gépi berendezést, valamint ezekkel kapcsolatban az elektromos energiaszolgáltatás transzformátorait és központi kapcsolóberendezését.

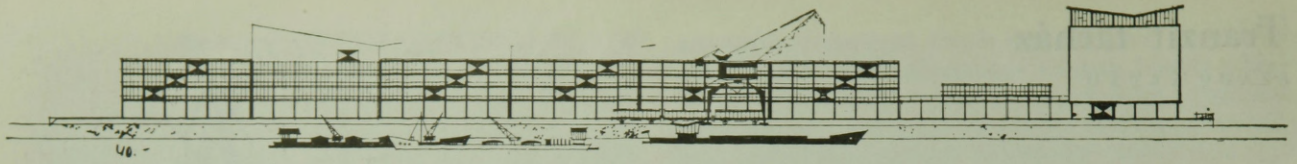
Az áruraktár tömbje önmagában további 3 különböző jellegű raktársoportot tartalmaz: a fűtött raktárrészt, melyben a hőmérsékletet állandóan 14 C° felett tartják, az ezt közrefogó szellőztetett raktárrészeket, melyekben a hőmérséklet állandóan fagyponthoz felett tartandó, levegőjét pedig gépi berendezés cseréli. E részekhez csatlakozó további raktárrész olyan árufélék tárolására alkalmas, melyek sem hőmérsékleti, sem kondícióbeli igényrel nem bírnak.

A tárház teljes hosszában rakodópontokon folyik a közúti és vasúti járművek rakodása. A vízi járművekkel való rakodás céljára 5 tonna emelőkapacitású portáldaruk kerülnek alkalmazásra. E daruk egyben lehetővé teszik a rakományok a tárház emeletein kialakított rakodóerkélyekre való közvetlen rakodást is.

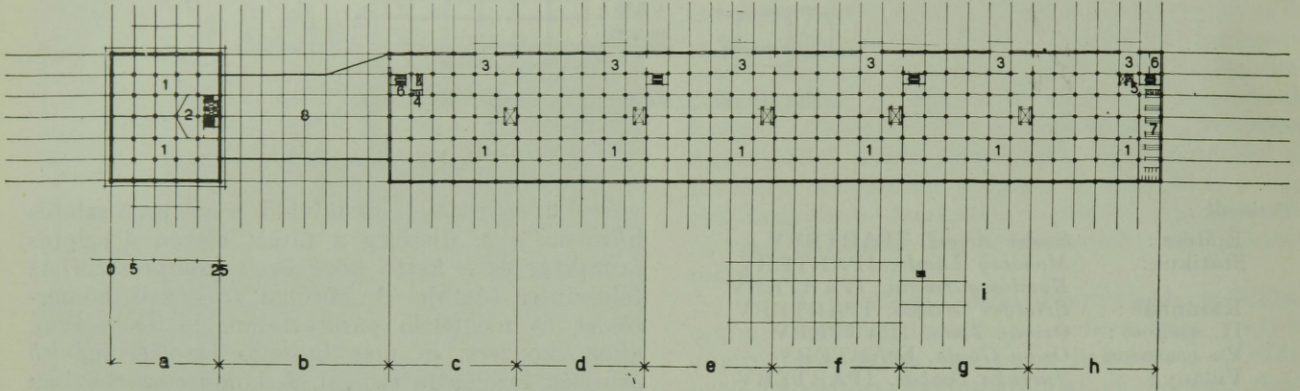
A raktáron belüli árumozgatást motoros targoncákkal végzik: e targoncák a járművektől átvett árut, a nagyteherbírású felvonókon fel-emelkedve a kívánt emeletre közvetlenül a rak-tározás helyéig szállítják. Így a kézi erőt nagy-mértékben ki lehetett az árumozgatásnál küszö-bölni.



2. ábra. Helyszínrajz

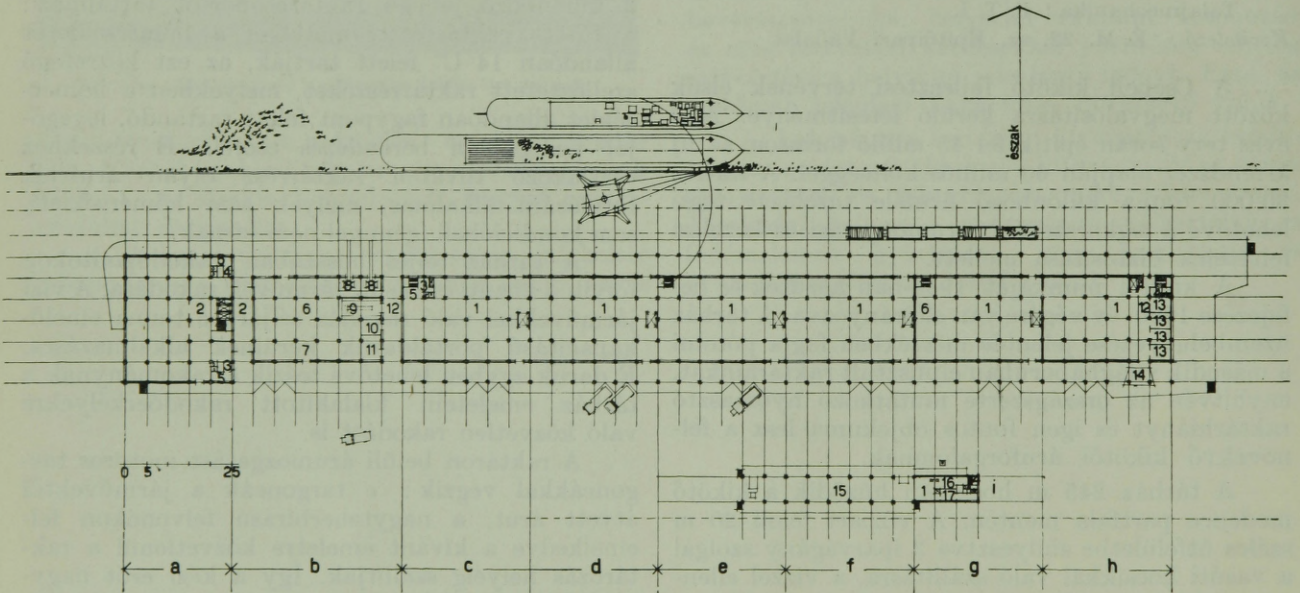


3. ábra. Homlokzat a medence felől



4. ábra. Általános emeleti alaprajz

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1. Raktár | 5. Női WC |
| 2. Hőszilip | 6. Raktárnok |
| 3. Szállító folyosó | 7. Női öltöző, mosdó |
| 4. Férfi WC | 8. Rakodó terras |



5. ábra. Földszinti alaprajz

- | | |
|----------------------------|---|
| a) Hűtőház | i) Átrakóépület és kazánház |
| b) Kompresszorház | 1. Raktár, 2. Hőszilip, 3. Női WC, 4. Férfi WC, 5. Raktárnok, 6. Kondicionáló gépház, 7. Hűtőgépház, 8. Trafó, 9. Kapcsoló, 10. Acu, 11. Műhely, 12. Közlekedő, 13. Iroda, 14. Diszpécser, 15. Átrakó, 16. Gépész, 17. Öltöző |
| c)–d)–e) Raktár | |
| f)–g) Szellőztetett raktár | |
| h) Kondicionált raktár | |

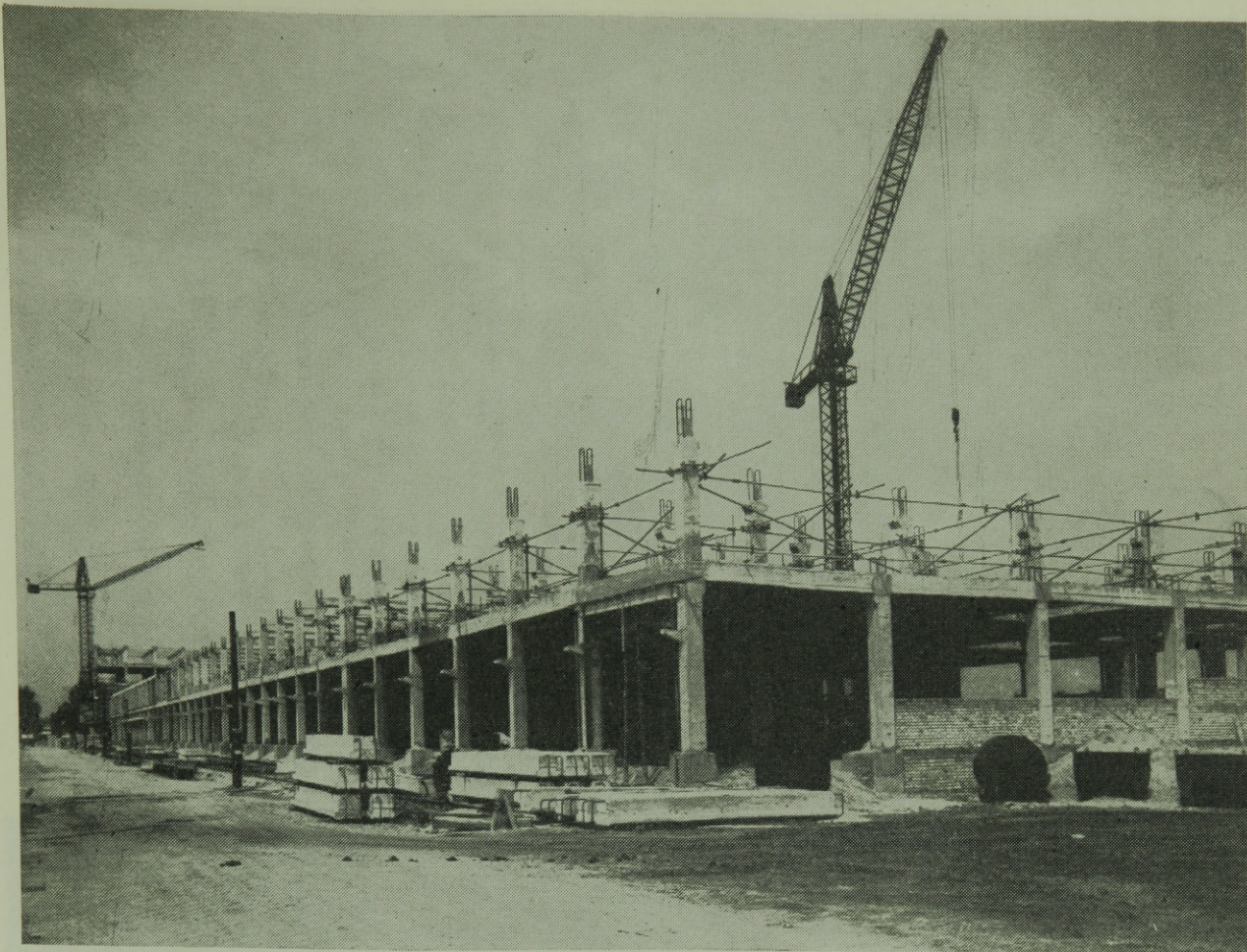
A kikötői út raktárral szembenfekvő oldalán külön épület létesül a közúti és vasúti járművek átrakódóforgalma lebonyolítására. Ezzel egybeépítve terveztük a kazánházat, mely a tárház fűtésigényű helyiségeinek hőenergia ellátását biztosítja.

A tárolás korszerű üzeméhez korszerű szerkezeteket és formát terveztek. A tervező igen fontos feladatának tekintette, hogy a különböző technológiai igényű épületrészeket lehetőleg azonos alaprajzi és szerkezeti rendszerben alakítsa ki és

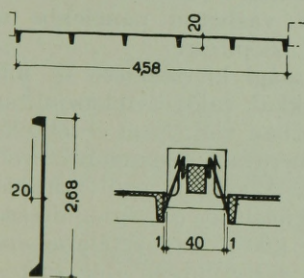
ezzel a kivitelezésnél jelentkező ismétlődő azonoságokkal gyors és gazdaságos munkát tegyen lehetővé.

Az épületrészek monolit vasbeton lemez alappal készülnek: alaprajzi rendszerükben 30×30 méteren egymástól dilatációval elválasztott egységekből állnak. Ezen belül 5×5 méteres raszterben kiosztott előgyártott vb. pillérek képezik a függőleges teherhordó szerkezetet.

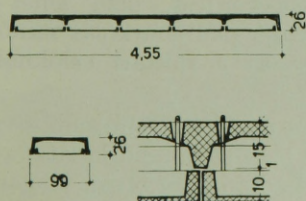
A dilatált szakaszok részint az egyenletes süllyedés és vízszintes mozgások biztosítását



6. ábra. Az előregyártott oszlopok elhelyezése



7. ábra. Falpanel



8. ábra. Hűtőházi födémpanel

célozzák, részint pedig tűzbiztonságilag is elhatárolt raktáregységeket alkotnak. Az előgyártás előnyeinek kihasználása érdekében egységes rendszerű bordás födém és falpanelek is készülnek. Ezeket a különleges igényű tereknél megfelelő hőszigetelő szerkezet egészíti ki. A hűtőházi tömbben a külső falak téglá kitöltő falból és ezen alkalmazott parafaszigetelésből állnak. Az épületet kívülről — a faltól 50 cm légréteggel elválasztott — eloxált hullámalumínium lemez burkolat veszi körül, ami légréteggel és az alumínium sugárzás visszaverő képességével gazdaságos hűtőenergia felhasználást tesz lehetővé.

A fűtött raktárrész 25 cm téglakitöltő fallal készült a külső felületére mázas kerámia burkolatot terveztünk. Megjegyzendő, hogy ennek kivitelezésére gazdaságossági megfontolások alapján — mint később erre visszatérek — nem kerülhet sor. Az építménycsoport nagyobbik részén az előgyártott hőszigetelés nélküli vasbeton panelek képezik a homlokzatot.

A tárháztömb fedése általában kavicsolt lemez; a hűtött és fűtött raktáron azbesztcement hullámlemez. A kompresszorház vízfelöli tetőfelülete rakodóterületként van kialakítva beton burkolattal. Ide az I. emeleti tárolóterekből a szállítótargoncák kijárnak és ezzel ez a felület a vízi út felé darurakodással közvetlen kapcsolatba került.

A rakodóerkélyek (2,5 m kiüléssel, 5,00 m szélességgel) monolit vasbeton szerkezetűek. A főtömb közúti oldalán 180 m hosszban előtető húzódik. Ennek szerkezete előgyártott felkötött vasbeton konzolgerendákon U-vas szelemenekre fektetett azbesztcement hullámlemez.



9. ábra. Falpanelek elhelyezése

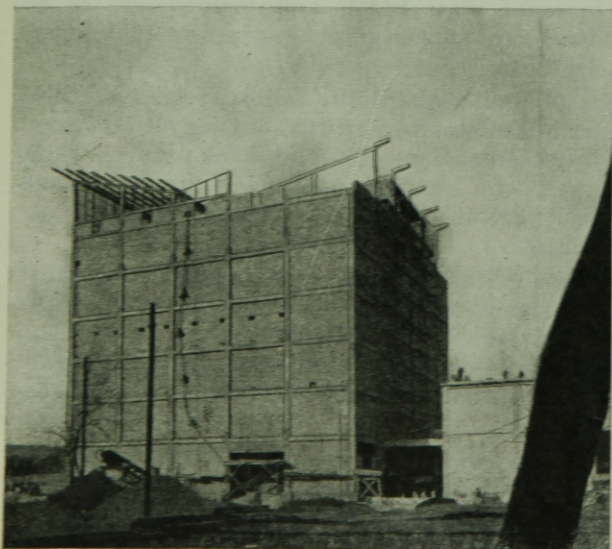
A belső felületek kialakítása is általában egyszerű eszközökkel történt. A padlóburkolatok a raktárrészekben cementsimítással lettek előirányozva. A falak és mennyezetek a betonfelületre készített meszelés. Ez a raktár higienia szempontjából könnyű megújíthatóságaival elő-

nyös. A hűtőházi részen a belső falfelületre ragasztott parafaszigetelést vízzáró cementvakolat védi; ezen is meszeléssel.

A nyílászáró szerkezetek általában acélszerkezetűek. Az ablaktok a vasbeton panelekbe az előgyártás során került beépítésre.

Az építmény gazdasági kiértékelése — más hasonló jellegű tárházakkal való összehasonlításban — jelenleg folyamatban van. Nem érdektelen talán a gazdaságosság kérdését néhány részprobléma során érzékeltetni. A raktári padlóburkolatokat a szokásnak megfelelően cementsimítással terveztük. Időközben a kikötő tapasztalatai szerint ez a burkolat nem bizonyulván elég tartós-nak, javasolta útaszfalt alkalmazását. A cementsimítás ára (30,— Ft) és az aszfaltburkolat ára (80,— Ft) közötti 50,— Ft egységár különbséget azonban a cca 25 000,—m² készítendő burkolatnál 1 250 000,— Ft többletköltséget eredményez. Ez az ár-arány felveti a kérdést, nem lehet-e cementsimításos kötőanyagú padlóburkolat minőségét úgy fokozni, hogy az a raktári céloknak megfeleljen.

Mint már előzőekben érzékeltettem, nehézség támad a fűtött raktár homlokzat burkolatának kialakításánál. A mázas kerámia ára olyan magas-nak bizonyul az előirányzathoz képest, hogy nem lehet gazdaságosnak tekinteni. A kivitel során



10. ábra. A hűtőházi rész fedélszékének elhelyezése

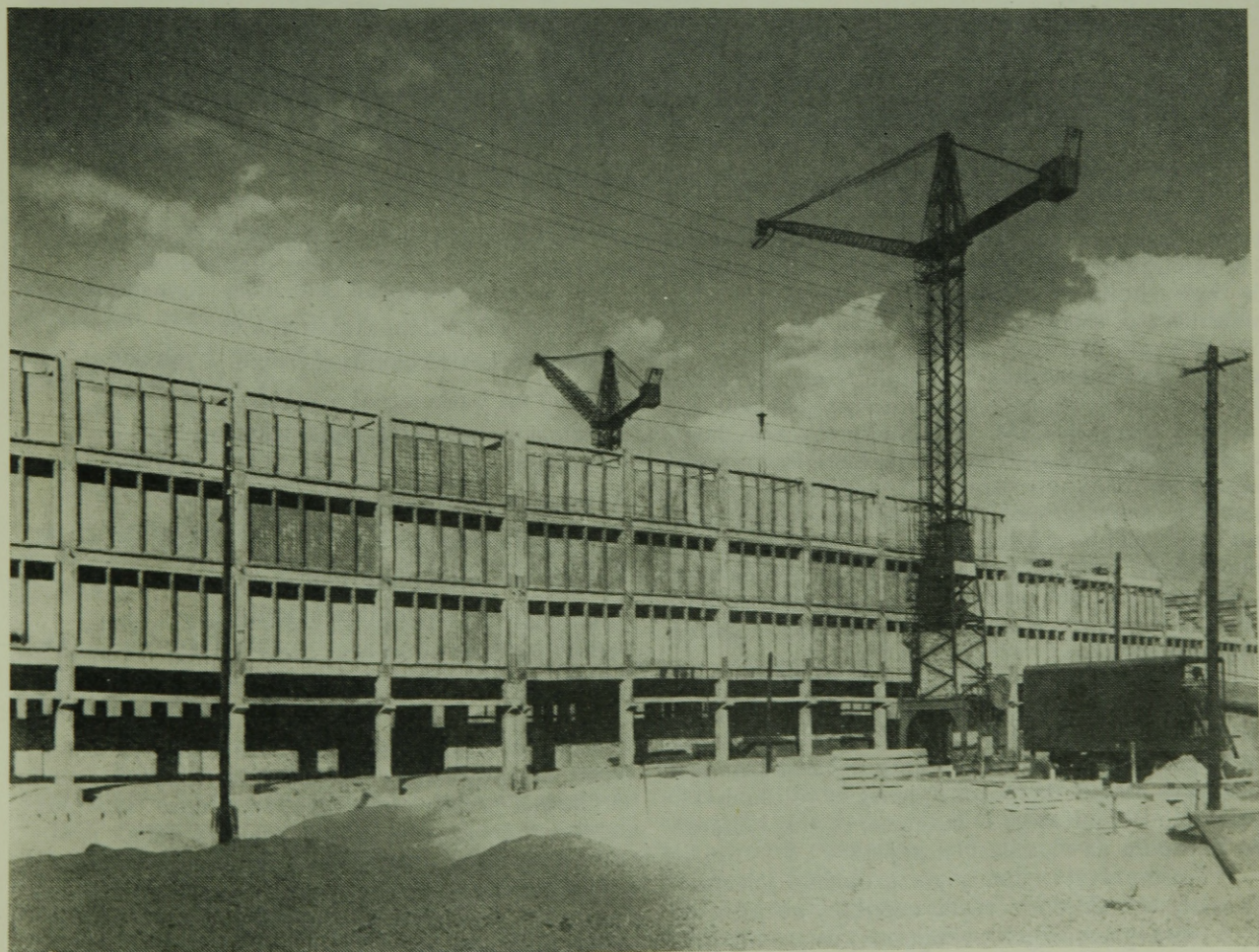
az ajánlatok egész sorát szereztük be, hogy azok között megfelelőt találjunk. Az ajánlatokban kapott árak 350,— — 700,— Ft/m²-ig változtak! Az egyik ajánlathoz mellékelt színminta úgy készült, hogy az üzem egy meglévő hódfarkú cserépre égette rá a mázat. Ez — minthogy ez a kerámia alap a célnak megfelelő lenne — felveti a következő kalkulációs kérdést: nem lehetne-e a mázas falburkolat költségeit kedvezőbbé tenni.

Illusztrálására a következő vázlatos kalkulációt adom:

1 m ² burkolathoz kell:	
„hódfarkú” cserép	40,— Ft
2,5 kg máz á 40,— Ft	100,— Ft
második égetés	10,— Ft
összesen ...	150,— Ft

A 150,— Ft-os ár biztonsággal reális. Egyben azt mutatja, hogy lehetséges lenne — a kézi fazekas munka jellegéről folyamatos termelésre térve át — gazdaságos költséggel a mázas kerámia alkalmazása mindazokon a helyeken, ahol az időállóság szempontja a vakolatnál jobb kivített igényel és ahol eddig pl. mezőtúri burkoló téglát alkalmaztunk.

A Transzit tárház esetében egyelőre ugyanez igény kielégítésére a mezőtúri téglát leszünk kénytelenek alkalmazni, lemondva a mázas lap színével elérhető homlokzati lehetőségről. Ezt az igény leszállítást szükségessé teszi a mázas lap alkalmazásával jelentkező cca 200 000,— Ft többletköltség. Hasonló kalkulációs hátrányok mutatkoznak az épület hosszában létesülő 1200 m² felületű előtető gazdaságossági vizsgálatánál. Itt két alternatívát vizsgál-



11. ábra. A tárháztömb építés közben



12. ábra. A hűtőház, kompresszorház és a tárház tömb csatlakozása

tunk meg: a leírásban fentebb ismertetett vb. alátámasztású azbesztcement hullámlemez és egy hullám alumínium szerkezetűt, mely alátámasztó szerkezet nélkül önhordó lemezekből állt az előzővel azonos felfüggesztéssel. A költség összehasonlítás az alumínium szerkezetet gazdaságosabbnak mutatta, ára 360 000 Ft-tal volt magasabb. Ha figyelembe vesszük, hogy az alumínium előnyös tulajdonságainál fogva szükségszerűen nagyobb teret kell kapjon az építőiparban, szükségesnek kell tartani árviszonyaink kedvezőbb szinten való rendezését. Ennek lehetőségét véleményem szerint jól érzékelteti a súlyarány: ami szerint az alumínium előtető súlya $4,9 \text{ kg/m}^2$ a kivitelezésre kerülő előtetője pedig 18 kg/m^2 .

Az alumínium épületszerkezetek árát ezidő szerint előnytelenül befolyásolja a felületkezelésükre rendelkezésre álló egyetlen eljárás az eloxálás magas ára (fele az alumínium szerkezet árának). Szükséges lenne nagyüzemi jelleggel olcsóbb eljárás (pl. Böhmitezés) bevezetése, ennek költsége cca harmada az eloxáláshoz képest.

A bemutatott néhány részprobléma jelentéktelennek tetsző jelentőségét azonban az azokból folyó összecszerúségek világosan megmutatják.

Összegezve a költségkihatásokat a következőket találjuk:

— 25 000 m ² padlóburkolatnál a változatok közti különbség értéke	1 250 000,— Ft
— 1000 m ² burkolatnál a mázas kerámia és mezőtűri téglák költségkülönbsége	200 000,— Ft
— 1200 m ² előtetőnél jelentkező költségkülönbség	360 000,— Ft
— 1000 m ² alumínium felületnél az eloxálás és Böhmitezés költségkülönbsége	160 000,— Ft
összesen	1 970 000,— Ft

Ez az összeg már világosan mutatja a felvetett részproblémák jelentőségét, akár az összeruházási érték százalékában, akár abszolút nagyságában nézzük. Egyben felveti annak szükségességét, hogy a korszerűbb és igényesebb építészeti lehetőségek biztosítására a szerkezeti elemek és anyagok előállítását minőségben és ár tekintetében javítsuk.

Ipartelepek beépítettsége

REIS LÁSZLÓ

Új ipartelepek tervezésénél, valamint rekonstrukciók végrehajtásánál keveset használt és sokféleképpen értelmezett mérőszám a beépítési százalék.

Az ipartelepek tervezésével foglalkozó hazai műszaki irodalom, valamint a telepítéssel foglalkozó műszaki gyakorlat általánosságban használja a beépítési százalék fogalmát, de a konkrét megfogalmazás hiányában alkalmazása nem vált a tervezők és bírálók munkájának hasznos eszközévé. A beépítettség célszerű mértékének meghatározásakor igen sok esetben *szubjektív módszereket* alkalmazunk, ami sokszor hibás megoldásokhoz vezet.

Ipari üzemek különböző mérvű beépítettségét biztonsági, munkaegészségügyi előírások, a távlati fejlesztéssel összefüggő bővítési igények, a különféle vezetékrendszerek száma, továbbá az építés kivitelezhetőségével összefüggő organizációs szempontok befolyásolják. Általában a biztonsági és egészségügyi előírások figyelembevétele zsúfoltabb beépítettséget enged, míg a vezetékrendszerek helyigénye, valamint a bővítési követelmények kielégítése nagyobb szabad terület biztosítását teszi szükségessé.

A különböző mérvű beépítettség *gazdasági probléma is*. Nagy területek igénybevétele természetesen növeli a beruházás költségeit elsősorban mélyépítési költségek tekintetében. A zsúfolt elrendezés viszont a vezetékrendszerek építési költségeit növeli meg indokolatlan közműalagutak vagy többszintes telepítés esetén a szintek kialakításához szükséges építmények költségével.

Az alábbiakban szeretnénk olyan definíciót megfogalmazni, mellyel a beépítési százalék egyértelműen meghatározható.

A beépítési százalék (B) az alábbi összefüggésből számítható ki:

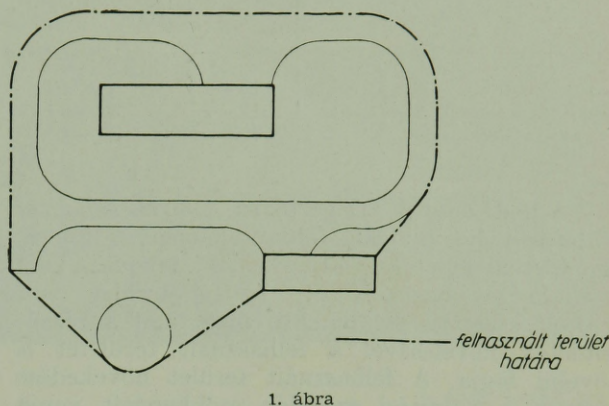
$$B = 100 \frac{\text{Beépített terület}}{\text{Felhasznált terület}}$$

A definíció megfogalmazásához a feladatot a *beépített és a felhasznált terület* fogalmának meghatározásához vezetjük vissza.

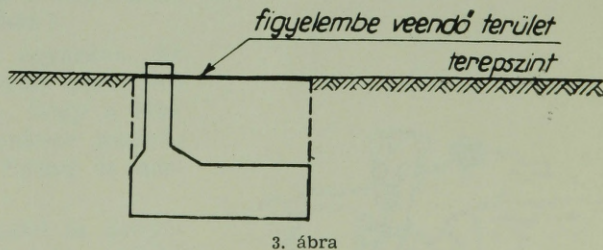
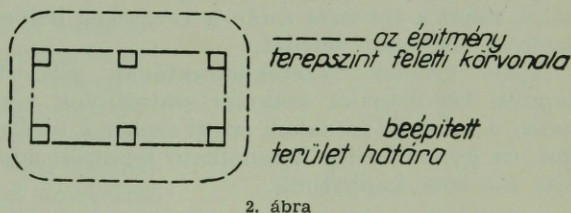
Többféleképpen értelmezhető a *felhasznált terület* fogalma, amely lehet például az ipartelep kerítésével határolt terület, de lehet a teljes kisajátított terület is.

A felsorolt fogalmak alapján számítható beépítési százalék értékek *nem alkalmasak* az ipartelep építési területére vonatkozó műszaki mutató meghatározására. Tekintettel arra, hogy a tervezéssel foglalkozók az *üzemi terület* beépítettségéről akarnak mérhető adatokat kapni, a felhasznált területet az alábbiak szerint határozhatjuk meg. A felhasznált terület határvonalát az üzem szélső építményei, ill. ezen építményeken kívül lévő utak *külső* burkolt szélének határvonalai adják

meg. A határoló építményeket vagy utakat a legrövidebb egyenes burkoló vonallal kötjük össze az 1. ábra szerint.



A *beépített terület* különböző felvétele szintén különböző beépítési százalék értéket eredményez. Beépített területként felveendők az összes földfeletti építmények földszinti alapterületei, ill. az oszlopokon álló építményeknél az oszlopok által határolt felület a 2. ábra szerint. Felveendők továbbá a kis mélységben fekvő földalatti tartályok talajszinti vetületei is a 3. ábra értelmezése szerint, mivel ezen építmények gátolják a vezetékhálózatok telepítését.



A felhasznált, ill. beépített területek előző felvétele alapján a B_E beépítési százalék számítható, míg az előzőeken kívül a burkolt felületek és a vasutak 4 m széles sávjának figyelembevétele a B_T értéket kapjuk. Ezen utóbbi beépítési százalék a legjellemzőbb adatot adja az üzem telepítésére vonatkozóan, melyből nemcsak a földfeletti építmények célszerű elrendezéséről győződhetünk meg, hanem a földalatti vezetékek elhelyezésének gazdaságossága is elbírálható.

Az ismertetett fogalmak alapján megvizsgáltunk több bányászati üzem külszíni létesítményeivel

kapcsolatos beépítési százalék értéket, valamint ércelőkészítő és vegyi üzemek beépítési jellemzőit. A következőkben ezen vizsgálatunk eredményeként adódott *átlag értékeket* közöljük és ezen számok alapján következtetéseket vonunk le. (1. táblázat.)

Üzem	B_E százalék	B_T
Bányaüzemek	15—20	35—40
Ércelők. üzemek	12—17	32—37
Vegyi üzemek	20—25	35—40

A fenti adatok átlagértékek, melyek *változása* különösen hegyvidéki, földmunkaigényes telepítés esetén lehetséges. Hegyvidéki telepítéseknél a szükséges hasznosítható építési terület csak szintek kiképzésével oldható meg, ami a rézsűfelületek növelésével a felhasznált területet is növelni fogja. A felhasznált terület növekedése viszont a beépítési százalék csökkenését vonja maga után. Tapasztalataink szerint hegyvidéki telepítés esetén 8—10%-os terepesés fölött a beépítési százalék 5—8%-os csökkenése lehetséges.

A beépítési százalékok helyes megválasztásánál figyelemmel kell lenni a földalatti vagy magasvezetésű vezetékek telepítésének körülményeire. A telepítendő vezetékek számától és jellegétől függően az épületek és utak közötti területek nagyságának helyes megválasztását kell körültekintően elvégezni. Ezen vezetékek építési területe jelentősen befolyásolja a *beépítési százalékok* értékét tehát a tervezés során a vezetékek helyes telepítése elsőrendű feladat.

Ipari üzemek vezetékhálózatának célszerű telepítési távolságaira szakmai szabványok nincsenek, a műszaki irodalom érinti ezeket a területeket, de gyakorlatilag használható tervezési adatokat ott sem kaphatunk.

Ezen problémával itt részletesebben nem kívánunk foglalkozni, csak a fokozott figyelmet kívánjuk felhívni az ipari vezetékhálózatok helybiztosításra az üzem gazdaságos beépítési fokával kapcsolatban.

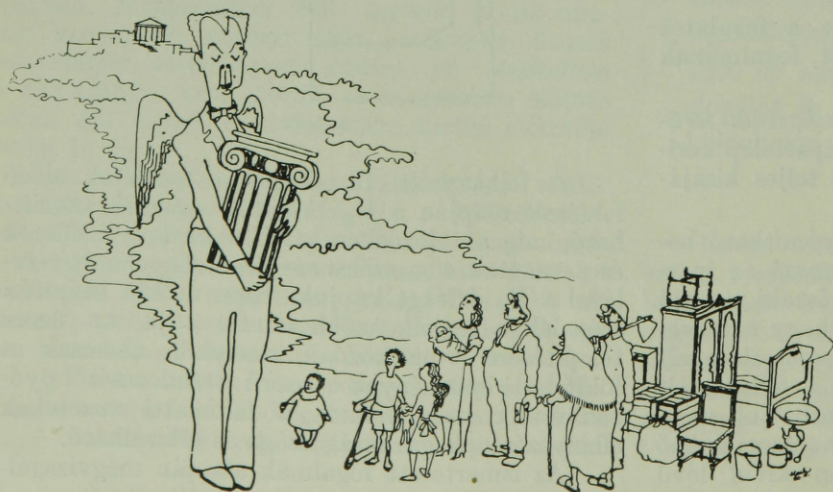
A fentiekből következik, hogy nagyobb vezetékszám esetén a beépítési százalék kisebb lesz, következik továbbá az is, hogy egyes vezetékek terepszint feletti (épületeken, oszlopokon) telepítése a beépítési százalék növekedését és így gazdaságosabb, kevésbé helyigényes telepítést eredményez.

A *bánya és ércelőkészítő* üzemekre a közölt adatok szerinti beépítettséget megfelelőnek tartjuk. Ezen adatok szerinti elrendezés esetén kisebb bővítések különösebb nehézség nélkül még kivitelezhetők. A földalatti vezetékek elhelyezése műszakilag helyesen oldható meg. Az üzem rendezett képet mutat és ezen fokon beépített üzem telepítése gazdaságos határon mozognak tekinthető.

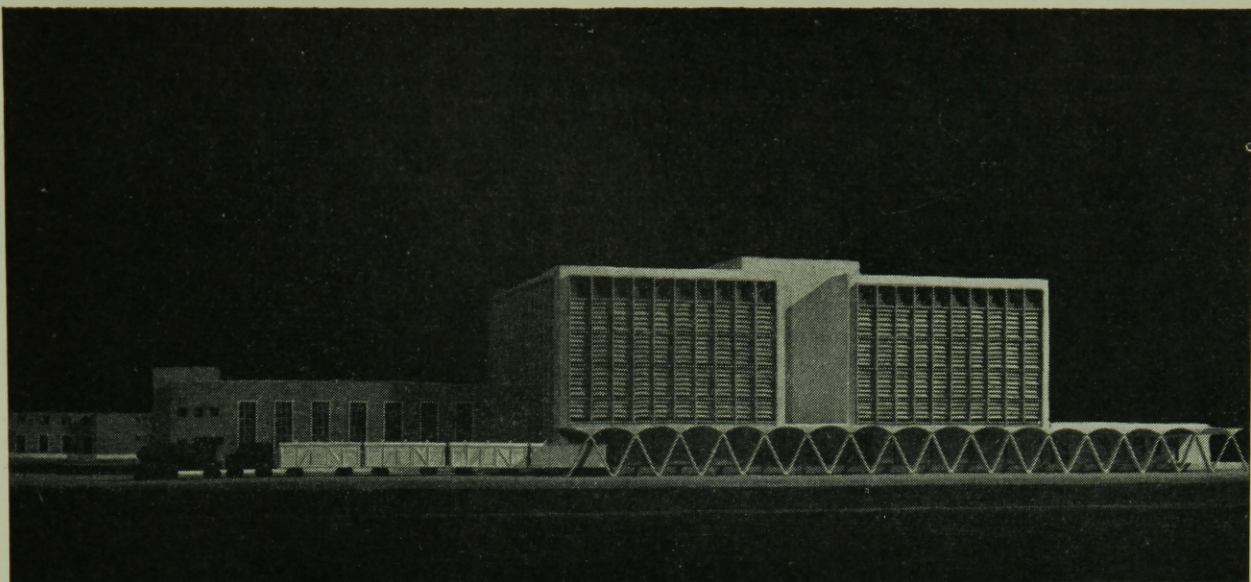
Vegyi üzemek fenti adatok szerinti telepítése zsúfolt. A zsúfoltság nemcsak az általános megjelenésből állapítható meg, hanem a nagyszámú csöves kapcsolat csak épített alaputakban vezethető ezen építési területek szűk volta miatt. Véleményünk szerint ezen esetben is 15% körül mozog a gazdaságos B_E érték míg B_T 35%-ban még kielégítőnek tekinthető.

Más jellegű ipari építkezésekre feldolgozott adataink nincsenek, így a beépítettségre vonatkozó további műszaki mutatók kidolgozása más telepítéssel foglalkozók feladata lesz.

Új ipari üzemek telepítésénél, rekonstrukcióknál szükséges megvizsgálni a beépítési százalék számszerű értékét, melyek az adott definíció alapján egyértelműen meghatározhatók. Különböző jellegű ipartelepeknél kellő számú adathalmaz birtokában — a gazdaságos beépítettség számszerűen ellenőrizhető és ezen adatok a tervezés, ill. a bírálat gazdaságossági fokmérői lehetnek.



Alkotómunka-e az építőművészet
(Hoch István rajza)



Miskolci hűtőház

1. ábra. Modell foto

CSABA LÁSZLÓ

Tervezők :

Technológia : *Hőterv*

Magasépítés : *Iparterv*

Építésztervező : *Csaba László*

Statikus : *Herkó Dezső, Tóth Sándor, T. Kovács János*

Gombafödém és előtető : *Komlóssy István*

Vízvezeték : *Fazekas József*

Fűtés : *Wagner Ádám*

Kivitelező : *ÉM 21. sz. Állami Építőipari Vállalat*

Építésvezető : *Horváth Ferenc*

A hűtőipar a múltban igen elhanyagolt iparág volt. A felszabadulás óta indult rohamos fejlődésnek és azóta sorra létesültek az ország különböző pontjain az új és korszerű hűtőházak. Debrecen — Győr — Szeged — Kecskemét — Kaposvár már megépült üzemekkel rendelkeznek, végül a miskolci hűtőház, amely jelenleg befejezés előtt áll. Az épületek az építkezések sorrendjében fokozatos fejlődésen mentek át mind építészeti, mind szerkezeti és technológiai szempontból. A hűtőházak tervezésénél hosszú évek óta kétféle megoldási lehetőség felett folyik a vita : földszintes vagy emeletes elrendezésű legyen-e a hűtőház ?

Mindkettőnek megvan az előnye és hátránya egyaránt. Az üzemeltető szempontjainak figyelembevételével került eldöntésre — mivel a huzamos tárolást kellett biztosítani —, hogy a Miskolci Hűtőház emeletes elrendezésű legyen. A rendszer megválasztása már jellemzi magát az épületet, annak formai és szerkezeti kialakítását.

A Miskolci Hűtőház földszint, négy tárolóemelet és árnyékoló padlásemelet elrendezésű, kiegészítve a szükséges melléképítményekkel : gépház, trafóállomás, kazánház, 20 vagonos jéggyár, zöldségtároló és feldolgozó, iroda, öltöző, műhely stb.

A hűtőház vegyesáruféleségek tárolására alkalmas. A teljes befogadóképessége 630 vagon, melyből kb. 200 vagon gyümölcs-, zöldség-, tojásféleségek 0°C -ra, 430 vagon a hús- és zsiradékáru -20°C -ra hőmérsékleten való tárolására alkalmas. Ezen kívül két gyorsfagyasztó alagút került beépítésre, ahol a friss húst -40°C -ra hőmérsékleten fagyasztják. A hűtőház belső árumozgatása elektromos villás targoncával történik, az emeletek közötti forgalom lebonyolítására hat felvonó áll rendelkezésre. A felvonók az épület közepén vannak, a közúti, illetve vasúti rakodókkal közvetlen kapcsolatban. A rakodó az árumozgatás gyors lebonyolítása

miatt az épület három oldalán 5,00 m szélességben húzódik végig. A rámpatető kialakítása íves vasbeton donga, mely a vasúti oldalon 10,00 m kiüléssű. A rakodás zavartalan lebonyolítása megkívánja, hogy az űrszelvény teljes egészében fedett legyen.

Az építkezés helyéül a Sajó gátja mögötti területet jelölték ki, melynek altalaja kavicsos hordalék. A főépület alapozása a kavicsos hordalékra került, szoliter pilléralapokkal. Az egyes pillérek terhelése 650 tonna. Mivel az alapozási sík elég mély, szükséges volt a felette levő talaj kicserélése. A talajcserét kavicssal és betonzúzá-lékkal kiviteleztek, mert a kavicsszemek között a kapillaritás nem tud kialakulni. Így megakadályozható, hogy a hűtőház alatti talajban jég-lencse képződjék áthűlés következtében amely az épület állagában súlyos kárt okozhat.

Az árúraktározás helyes kihasználása érdekében biztosítani kellett a minél nagyobb fesz-távolságú pillérállást, a technológia miatt pedig az alul-felül sík és tömör födémeket. Az igények kielégítésére csak a gombafödém jöhetett számításba: $5,50 \times 5,50$ méteres pillérállással. A szerkezet egységes kialakítása érdekében és a hűtőházat burkoló külső köpenyfal miatt a gombaszerkezet szélső oszlopállásait 3,25 méter kiüléssű konzol veszi körül. A konzolos gombalemezbe ugyanis lehetőség nyílt nagyméretű födémáttörések létesítésére a technológiai berendezések számára. A konzolszerkezet adta meg az épület egyszerű dilatálási lehetőségét is.

Az ily módon beépítésre kerülő igen nagymennyiségű (kb. 12 000 m² területű) födém hívta fel a figyelmet a gombafödémek gazdaságosabb méretezésének lehetőségére. Ugyanis a nagy kísérletsorozatra támaszkodó szovjet és amerikai előírás, valamint nálunk dr. Menyhárd Istvánnak az oszloptalpak törési elméletének alapján készített tanulmánya lényeges vasmeztakarítást eredményez, a nálunk használatos méretezési eljárásokhoz képest. Az itt készülő gombafödémeket az utóbbi elmélet alapján méreteztük és ennek igazolására törési kísérletet végeztünk 1 : 4 arányú vasbeton modellen. A modell törése a számított törőtehnél magasabb értéknél következett be. Az új méretezési eljárás alapján a gombafödémekben mintegy 10 vagon betonacél megtakarítása vált lehetővé és így ennek gazdaságossága megközelíti a bordás födémeket.

Az épületre jellemző a külső köpenyfal megoldása. Ez a korábban felépült hűtőházainktól eltérően nem klinker vagy vakolt felületű, hanem az épület belső falazatától teljesen független előgyártott vasbeton zsalus szerkezet. A zsaluleveles köpeny megvédi a szigetelést hordó belső falazatot a napsugárzástól és megakadályozza annak felmelegedését. Az épület kalóriavesztése ezáltal csökken, ami az üzemeltetés során energiamegtakarítást jelent. A zsalus szerkezet beemelésére a belső gombafödémek elkészülte után került sor. A beemelés a legfelső födémről födémдарuval történt. Emeletenként hat darab zsaluelem számolszerűen került egymás fölé. A zsalu oldala egyben a monolitikusan bebetonozott pillérek oldalzsaluzatát is

alkotta. Az elemek beépítése igen egyszerű volt és lehetővé tette a kivitelező vállalat számára a szerkezet gyors és egyszerű megépítését. A köpenyfal megépítése összehasonlítva a klinkerburkolattal lényegesen kevesebb munkát igényel, nem beszélve a szerkezet egyéb előbb említett előnyeiről.

A hűtőház hőszigetelése az eddigi gyakorlat-tól eltérően csak részben parafa. Parafa burkolatot csak a padlók kaptak, míg a függőleges falakat és a mennyezeteket a Csehszlovákiában gyártott „Wellit” hőszigetelés alkotta.

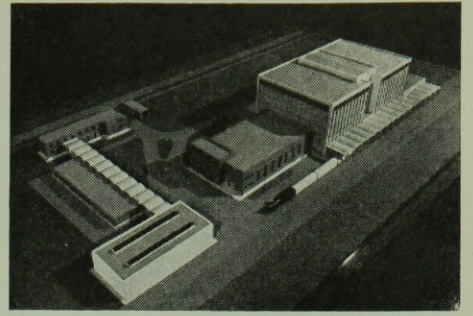
A „Wellit” bitumennel átitatott többrétegű hullámpapír, mely 60×145 cm méretű különböző vastagságú táblákban került beépítésre. A „Wellit” fizikai jellemzői közel azonosak a parafaéval: $\lambda = 0,04$ kcal/ó C°, súlya: 60 kg/m³. Nagy előnye, hogy behozatala nem igényel tőkés devizát.

A szigetelést maga a gyártó csehszlovák vállalat építette be. A „Wellit” megdolgozása, felerősítése meglehetősen egyszerű és biztosítja a munka gyors haladását. A „Wellit” táblák felerősítése a mennyezethez és az oldalfalakhoz úgy történik, hogy a 60×60 cm-es hálóban elhelyezett horganyzott drótfülekhez kötőzőhuzallal és Ø 6-os gömbvashálóval rögzítik a két vagy három rétegű „Wellit” szigetelő anyagot.

A „Wellit”-táblák felerősítése előtt a falakat, illetve mennyezeteket különleges úgynevezett „Pragobit” kenéssel kellősitik, majd az egyes táblákat a felkötésen kívül közönséges forró fekete szuokkal ragasztják egymáshoz. Az illesztési hézagokat hullámpapírsíkkal kell leragasztani. A „Wellit” külső felületére rabitzháló kerül, amelyre a nedvességet könnyen áteresztő vakolatot kell felhordani. Erre azért van szükség, hogy a kívülről behatoló gőzdiffúzió miatt a szigetelésbe került nedvesség a vakolatrétegen keresztül át tudjon hatolni és a hidegfelületű battériákon tudjon lecsapódni. Ezáltal biztosítható a szigetelés szárazon tartása, amire a „Wellit” alkalmazása esetén különösen nagy gond fordítandó. Ugyanezt a célt szolgálja a belső függőleges légjáratú „Wellit”-táblák alul-felül szellőzőrésekkel való átvágása, amely a szigetelőanyagban természetes légcirkulációt biztosít. Ezzel a légcirkulációval könnyen eltávolítható a közel 100%-os relatív nedvességtartalmú belső tér levegőjéből a „Wellit”-be húzódó nedvesség.

A korábbi hűtőházaknál alkalmazott szerkezetek közül lényeges eltérés mutatkozik a hűtőajtóknál is. Az eddigi gyakorlat szerint általában az úgynevezett süllyesztett hűtőajtók kerültek kivitelre. A hőszigetelést az ajtó vastagságában elhelyezett parafa biztosította, a légzárást pedig a süllyesztett, kettős ütközésben elhelyezett gumiszalag-tömítés. Az ajtókkal szemben az üzemeltetés során sok kifogás merült fel. Elkerülhetetlenül bekövetkezett az ajtólapok leszállása. Az ajtólapnak a padlóra leülése a nyitást és a zárást nagymértékben megnehezíti. Ugyancsak az ajtó rongálódására vezet az elégtelen tömítésből származó ledesedés, mely a nyitáskor okoz kárt az ajtó szerkezetében. Ezekhez a nehézségekhez hoz-

2. ábra. Helyszínrajz



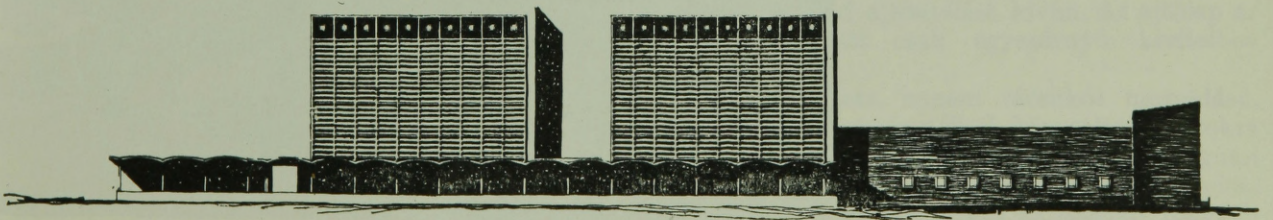
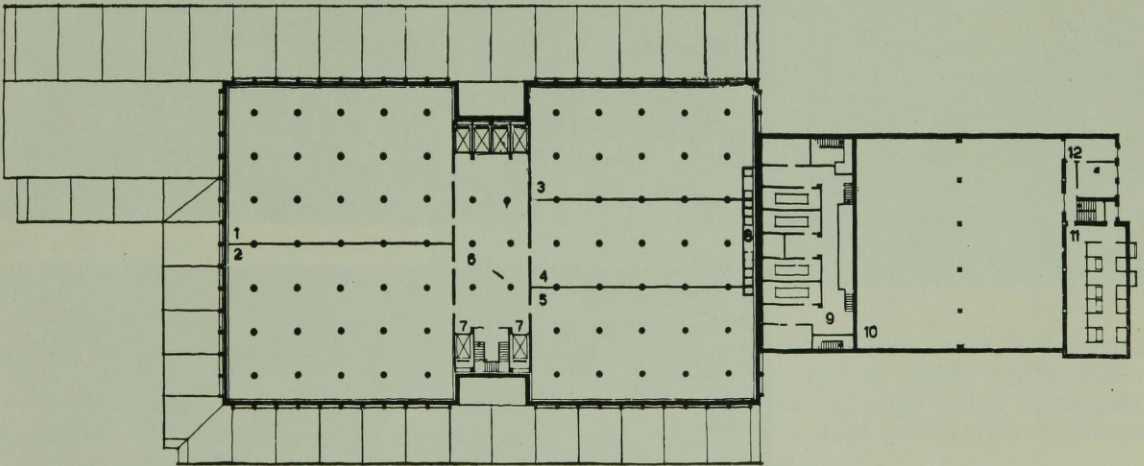
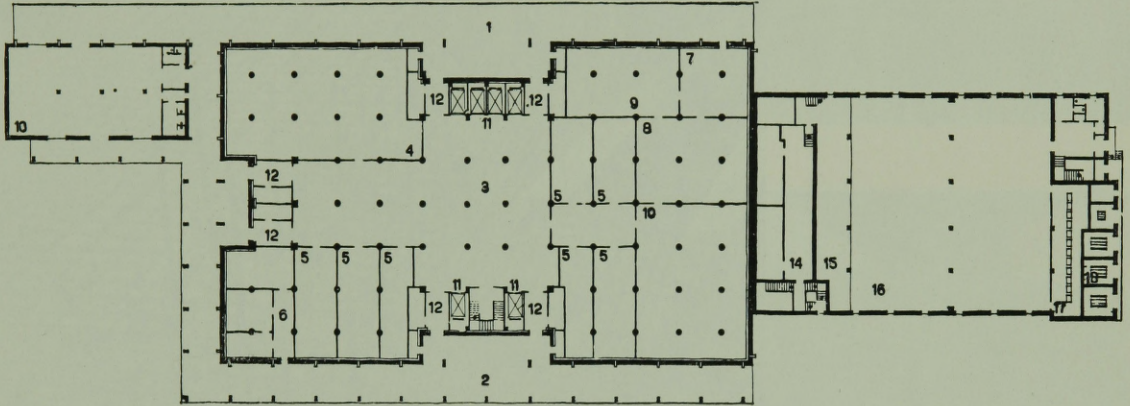
3. ábra. Földszinti alaprajz:

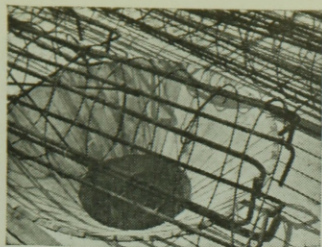
1. vasúti rámpa, 2. közúti rámpa, 3. darumozgató tér, 4. 0 °C előhűtő, 5. árufelmelegítő, 6. laboratórium és iroda, 7. vadkezelő, 8., 9., 10. vadfagyasztó, 11. felvonó, 12. bejárat előtér, 13. transzformátor állomás, 14. kp-i battenátelep, 15. szabályozó állomás, 16. kompresszorház, 17. szekunder kapcsoló terem

4. ábra. I. emeleti alaprajz:

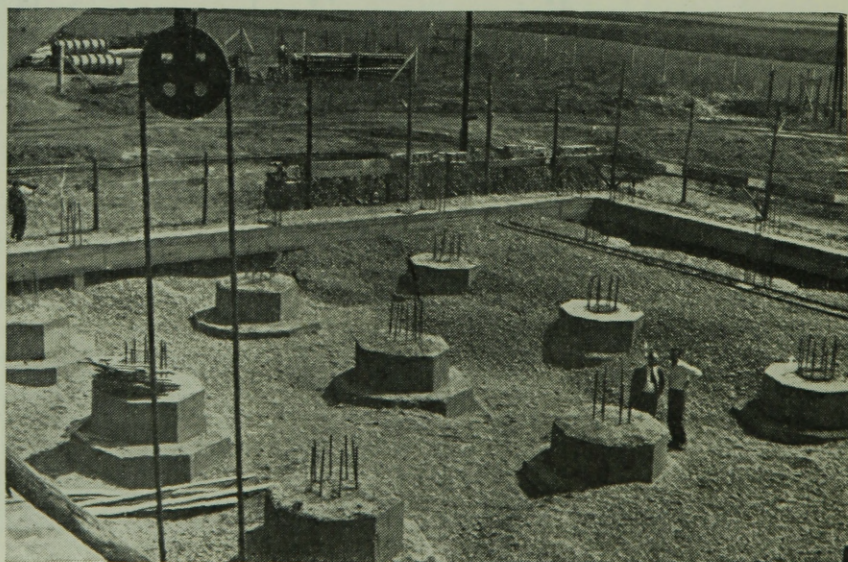
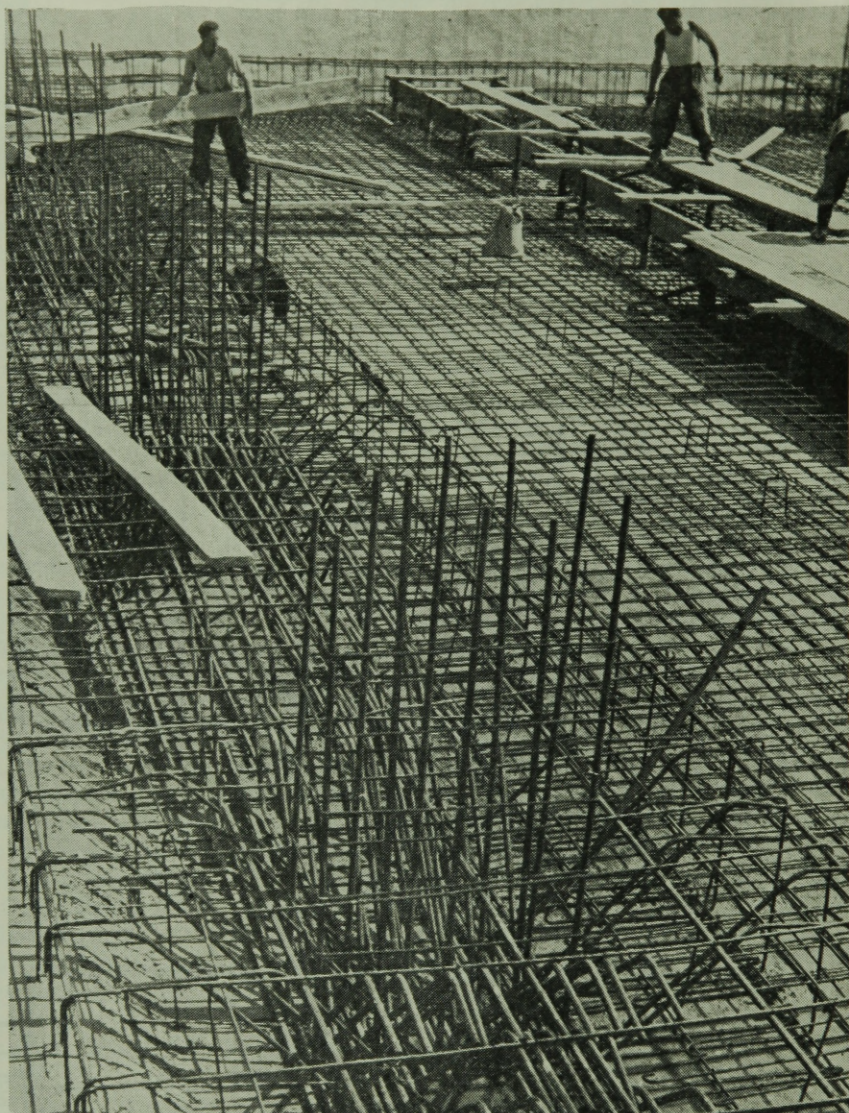
1., 2. -20 °C-os tároló, 3., 4., 5. zöldség, gyümölcs tároló 0 °C-on, 6. közlekedő tér, 7. felvonó, 8. légszatornák, 9. kp-i battenátelep, 10. kompresszorház, 11. transzformátor állomás, 12. főgépész iroda

5. ábra. Közúti rakodó felőli homlokzat

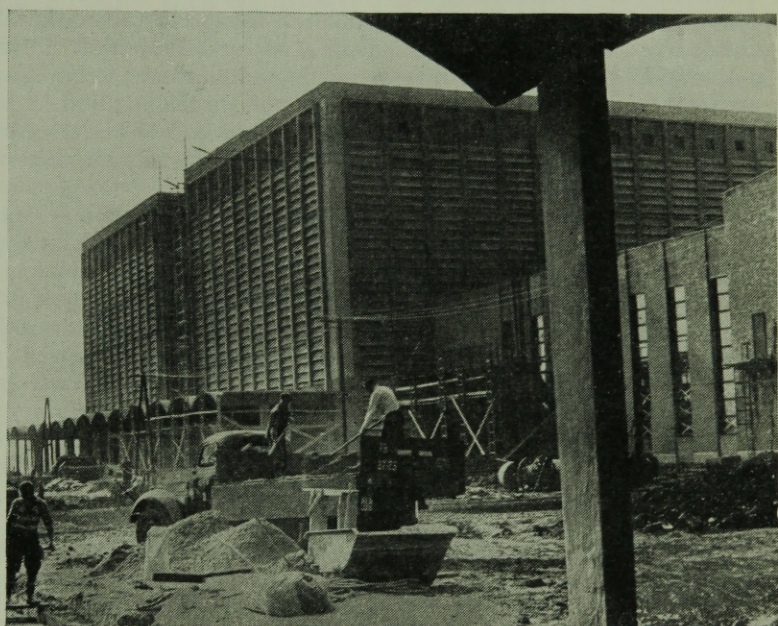
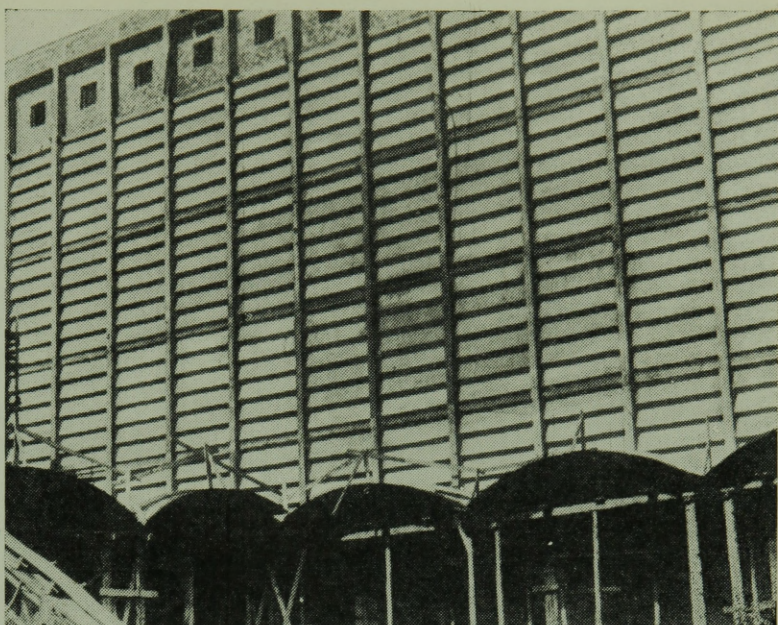




6. ábra. Az építkezés állapota
1958. májusában



7. ábra. A főépület alapozása

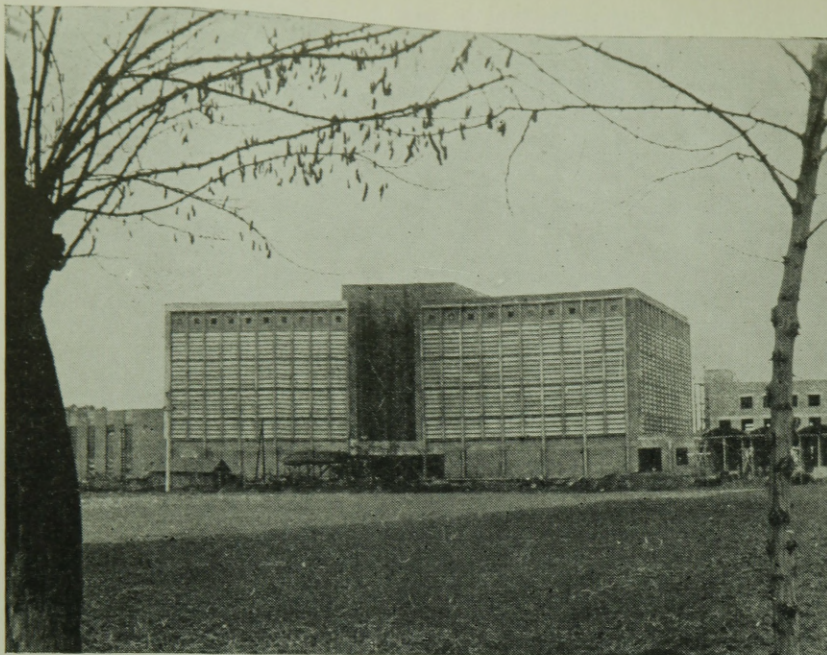


9. ábra. A hűtőház közúti oldala építés közben

zárójárul, hogy a rakodó,- illetve szállítómunkások nem szakszerűen kezelik az ajtókat és így az ajtók rövid idő alatt tönkremennek. A nagyméretű és nagy súlyú ajtólapok tok szerkezete is meglazult, mivel azt a rendszerint 12 cm vastag falba nem lehet kellően befogni.

A Miskolci Hűtőháznál hosszas előkészület és kísérlet, valamint a prototípusok építése előzte meg a végleges kivitelt. Az ajtólapok itt nagyobb méretűek mint a korábbi hűtőházakban, mert a villás targoncával történő belső árumozgatás $1,40 \times 2,25$ m méretű szabad ajtónyílást kíván. Az ajtólap az egyszerűbb kezelhetőség miatt csak egyszárnyú kivitelben készült.

Az ajtólap nem süllyesztett, hanem rácsukós megoldású, azaz az ajtólap minden süllyesztés nélkül közvetlenül a tokra fekszik fel. Az ajtólapon a tömítést körbefutó — laposgumi leszorítású — gumitömlő biztosítja. A zárás, illetve nyitás igen egyszerű megoldású, ez lehetővé teszi az ajtólap rongáló-



10. ábra. Miskolci Hűtőház vasúti oldala
építés közben

dásmentes használatát. Az ajtólapra felszerelt zárszerkezet a nyitás előtt lefeszítéssel megrepeszti az ajtóra ráakódott dér-réteget, majd egy kétkarú áttételes emelőberendezéssel az ajtólap a padlótól is elszakítható és attól kb. 5 cm-re felemelhető. A záró- és nyitó-, valamint emelőszerkezet tervezésénél és kivitelezésénél nagyon értékes munkásságot fejtett ki Szőke Gyula Kossuth-díjas gépészmérnök.

A nagyméretű ajtólapok kimozdulás elleni védelme is komoly gondot jelentett. A kivitelre olyan megoldás látszott alkalmasnak, amely az ajtó szilárd beépítését hőhídmentesen tudja biztosítani és egyben lehetővé teszi az ajtók elmozdulásmentes beépítését. Ezért az ajtók mögött az ajtó síkjára merőlegesen vasbeton dobozkeret készül, mely önsúlyával ellensúlyozza és akadályozza meg az ajtótok kimozdulásának lehetőségét. A vasbeton keret és az ajtótok közre veszi a környező falazat hőszigetelését, nehogy hőhíd keletkezzék. A tok és a vasbeton keret szétválasztása miatt az összeköttetést keményfa tuskók biztosítják, melyek részint az ajtótokhoz, részint a vasbeton kerethez vannak erősítve. A keményfa tuskón átmenő csavar nincs, így a belső térből hőt átvezető vasszerkezet a külső folyosóra nem nyúlik át. Ezzel a megoldással, valamint a nyitó- és zárszerkezet alkalmazásával a költséges hűtőajtók élettartamát lényegesen meg lehet növelni.

Röviden, az előzőkben vázoltakban kívántam ismertetni a hűtőház azon szerkezeti megoldásait, melyek az általános gyakorlatban ritkábban fordulnak elő.

A hűtőházat kiegészítő egyéb létesítmények szerkezete egyszerű: monolit vasbeton, felmenő téglafalazattal. Homlokzati megoldozás: részint közönséges nyerstégla hézagolással, részint kőporos dörzsölés. A vasbeton szerkezetek mindenütt nyersen maradnak.

Tervezők : UVATERV

Építész : Kelemen László

Statika : Makó Lóránt

Víz-csat. fűtés : Koiss István és Molnár János

Villany : Szemes József

Közlekedés úttervezés : Hies Győző

Külső víz-csatorna : Szappanos Géza és Sipos József

Kivitelező : ÉM Hevesmegyei Vállalat

Főépítésvezető : Tóth László

Helyi építésvezető : Taos György

Hazánkban a távolsági autóbuszforgalom lényegében csak a felszabadulás után kezdett kifejlődni. Éppen ezért nem is voltak autóbuszállomás épületek, ezek funkcióját egy-egy étterem vagy kávéház bonyolította le. Így régebben még a Budapest—Bécs-i autóbuszoknak sem volt önálló állomásépülete. Egyébként is az autóbuszforgalom mozgékonyasága, könnyen áthelyezhetősége miatt külön állomásépület felépítésének csak ott van jogosultsága, ahol már hosszabb idő óta kialakult erős és nagy forgalom azt indokoltá teszi ; ahol már szükség van arra, hogy az utasok nagyobb tömege miatt azok kiszolgálásáról, jólétéről önállóan gondoskodjunk és ahol a forgalmi szolgálat igényei is épületméretűre növekednek.

Gyöngyös város autóbuszforgalma a fenti követelményeknek teljesen megfelel, mert a Bp—Miskolc-i és a Bp—Mátra-i autóbuszvonalak elválasztási csomópontjába fekszik és mindkét irányban a kiinduló állomásoktól olyan távolságra, amely az autóbuszszemélyzetnek és az utazóknak rövid közbenső pihenőjét indokoltá teszi. Egyébként számos környékbeli autóbuszoknak kiinduló, ill. végállomása is.

Az autóbuszállomás elhelyezését hosszabb forgalmi, gazdasági és városszerkezeti tanulmányok előzték meg és végül is jelenlegi helyén való rögzítése a jövő városfejlesztési tervekkel összhangban történt meg. A még szóba került főtéri elhelyezést közlekedési és védett városképi szempontok miatt el kellett ejteni. Mai elhelyezése az autóbuszforgalom szempontjából ideális, környezetének végső képe azonban még kialakítva nincs, ez a Városi Tanács feladata lesz.

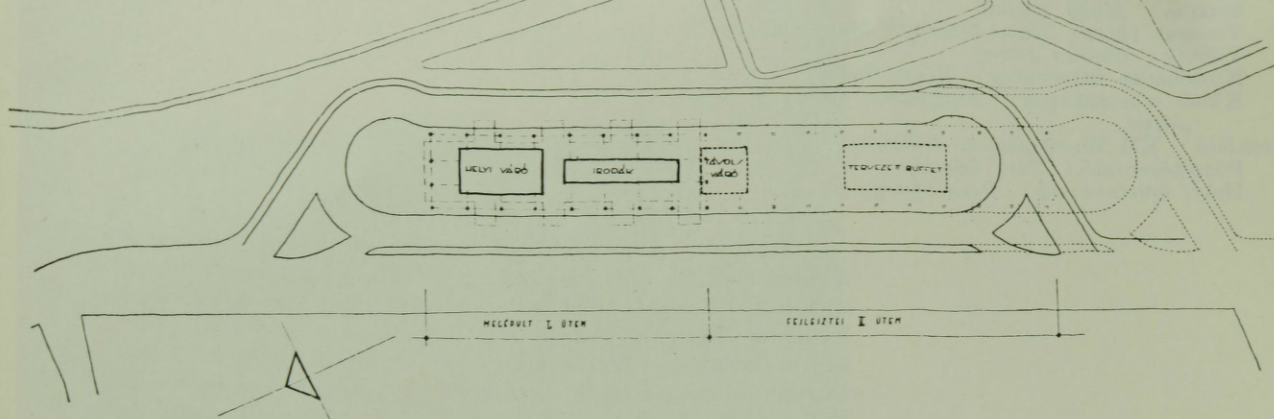
Az épület méretét, formáját és főként nagyságát az igen szűkreszabott hitelkeret (melyet még igen jelentékeny járulékos beruházások is terheltek) döntően befolyásolta. Így olyan tervet kellett készíteni, amely a forgalom *alapvető* szükségleteit *már most* ki tudja elégíteni és a későbbiek folyamán úgy bővíthető, hogy az épület mindkét állapotában önállóan megoldott architektúrát mutasson.

A mai tartalom lényege : a forgalmi szolgálat lebonyolítása, aránylag nagyméretű lefedett perron, kisebb közönségváróval.

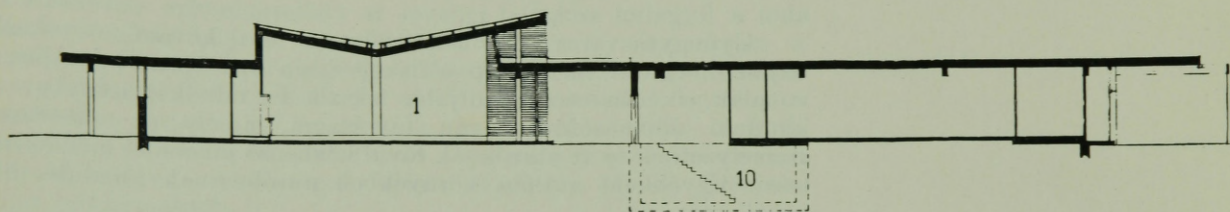
Az eredetileg tervezett második közönségvárót, az utasellátót pl. el kellett hagyni, bár annak nemcsak koncepciója, de a jelenlegihez szervesen illeszkedő terve is megvan.

Az autóbusz pályaudvarok tervezésekor a forgalmi szolgálat a következő kívánalmakat tekintti elsődlegesnek : minél több autóbusz részére folyamatos felállási vonal, továbbá az indítószolgálatot ellátónak olyan elhelyezése, hogy zárt, védett irodájából is az összes autóbuszokat végig tudja tekinteni. A közönség szempontjából legfontosabb követelmény, hogy alapvető szükségleteit ki tudja elégíteni (védett váró, pénztár, WC-k stb.), továbbá, hogy az állomás elrendezése olyan legyen, hogy első pillantásra tájékozódni tudjon.

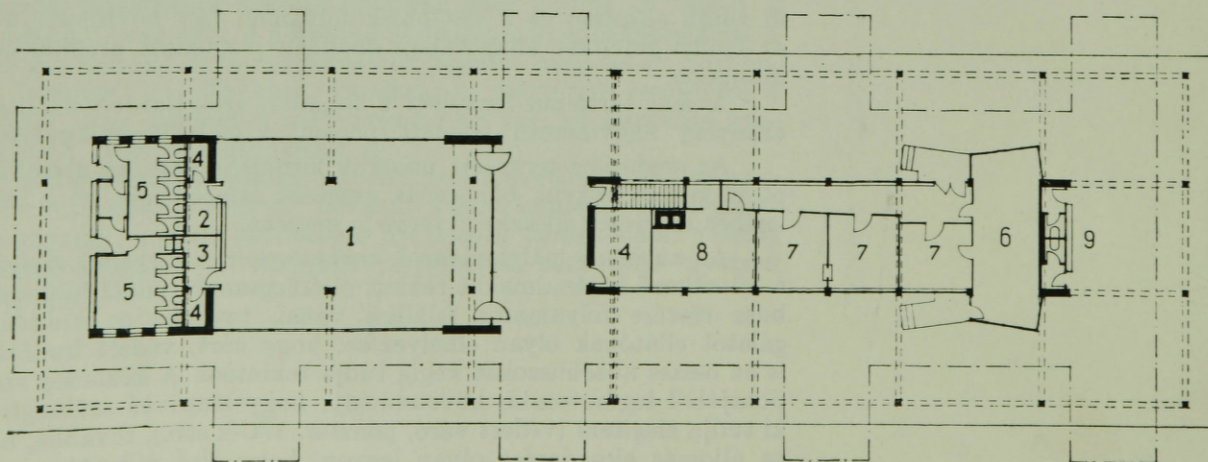
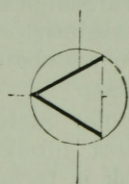
Építészeti és városképi szempontból az autóbuszállomások szokatlan problémákat vetnek fel. Így elhelyezésük általában parkokban, tereken lényegesen magasabb házak környezetébe történik — tehát elhelyezésük olyan, mint egy újságárusító pavilon—,



1. ábra. Helyszínrajz



2. ábra. Metszet



3. ábra. Alaprajz

- 1. Közönségváró
- 2. Pénztár
- 3. IBUSZ
- 4. Raktár
- 5. Közönség WC-k

- 6. Forgalmirányító
- 7. Forgalmatszolgálat irodái
- 8. Forgalmi személyzet pihenője
- 9. Forgalmi személyzet WC
- 10. Kazánház

4. ábra. A MÁVAUT állomás
Gyöngyösön



viszont méretük horizontális irányban igen nagy és a városképbe döntően belejátszanak. A tető és a tetőkonfiguráció az esetek túlnyomó többségében döntő architektúrai elemmé lép fel, ami az építési gyakorlatban ritka eset. Ha ehhez még hozzávesszük, hogy az autóbuszállomások összes zárt területei fűtendőek, úgy a kémény elhelyezés, illetőleg a füstgáz elvezetés problémájára is utaltunk.

Mindezek mellett formailag egy autóbuszállomásnak olyan könnyednek és mozgékony hatásúnak kell lennie, ami megfelel az autóbuszközlekedés hajlékonyságának.

A gyöngyösi autóbuszpályaudvar építésénél a fenti követelményeket általában sikerült kielégíteni. A tervező szerkezetekkel, anyagokkal takarékosan bánt — sőt talán néha kissé szűkmarkúan is.

Az épület tetőkonfigurációja és egyenletes raszterrendszere adja tulajdonképpen az architektúrát. Miután a raszter mérete



5. ábra. A MÁVAUT állomás
Gyöngyösön



a szokásos autóbusz méretekkel összhangban van, a minden második raszterállásból kinyúló konzolos előtető biztosítja a felszálló utasok esővédelmét.

Az épület szerkezetileg általában vasbetonvázaz, bár az itt-ott formailag is szükséges falazattömböknek statikai szerepük is van. Ezzel a rendszerrel szemben kritikailag csak arra lehetne utalni, hogy a vasbetonszerkezet helyett inkább vasszerkezetet idéz és talán ezért hatnak egyes méretek — pl. a lemez és párkánymagasságok — kissé súlyosnak.

Az ajtó, ablakszerkezetek fából készültek és bár ennek részben takarékosági okai is voltak, mégsem lehet vele egyetérteni, egyrészt, mert a faszerkezetek méretei az épület tömegjátékában már nem szerencsésen vesznek részt, másrészt egy ilyen igénybe vételnek kitett épületen nem elég időállóak.

Az anyagokat a tervező itt-ott vitatható módon és értékkel használja fel. Így pl. igen jól hat a szabadonálló vázszerkezet nyers betonfelülete, de elhibázottnak látszik, hogy ezek a betongerendák az épület falánál, kövel károsnehezen elburkolt betonoszlopokba futnak bele. Ugyanígy az indítófülke alsó felületén alkalmazott és a belső pultborításokkal egyező faborítás sem szerkezetileg, sem esztétikailag nem éri el az épület egyébként magas színvonalát.

Azt, hogy magasépítési tervezésünk és beruházásunk komplexitásában még komoly hibák vannak, ékesen példázzák az épület körül felállított túlzott méretű ostornyél lámpák, az utólag teljesen szervetlenül elhelyezett hangszóródobozok és pozíció jelzőlámpák, továbbá — a szerencsétlenül elhelyezett — neon feliratok.

Örömmel kellett regisztrálni az épület színességre való törekvését; azonban a mázolást végző vállalat önkénye nélkül — ezek harmóniája is — jobb lehetett volna.

Végeredményképpen azonban le kell szögeznünk, hogy közlekedésünk és Gyöngyös városa ezzel az objektummal gazdagodott, a tervezők munkájukban jó úton jártak és helyes az a módszer, amikor a hasonló létesítményeket az UVATERV úgy tervezi meg, a forgalom számlálástól és forgalmi tanulmányoktól kezdve, a váróterem bebútorozásáig, hogy egységesen és összehangoltan oldja meg feladatait.

Sztálinvárosi 32 tantermes iskola

REISCHL PÉTER

Tervező: KÖZTI.

Építésztervező: B. Császár Ildikó

Munkatárs: Hrecska József

Statikus terv: Molnár József, Mentés Endre, Kővári Tibor

Gépész tervező: Jankovics Viktor, Béry György, Simon Ferenc

Kivitelező: 26 sz. Áll. Építőipari Vállalat.

Az épület helyszínrajzilag közel 300 m hosszú, szimmetrikus tér lezárásaként, annak tengelyében épült. Az eredetileg megadott 32 tantermes iskolaprogram, tulajdonképpen két 16 tantermes iskola összeépítése, közös konyha és éttermi, valamint igazgatói helyiségekkel. Eszerint az iskola 32 tantermet, ezek kiszolgáló mellék-helyiségeit, 2 db tornatermet és öltözőcsoportjait, 500 fős, előadás-sok tartására is alkalmas éttermet és megfelelő konyhaüzemet tartalmaz.

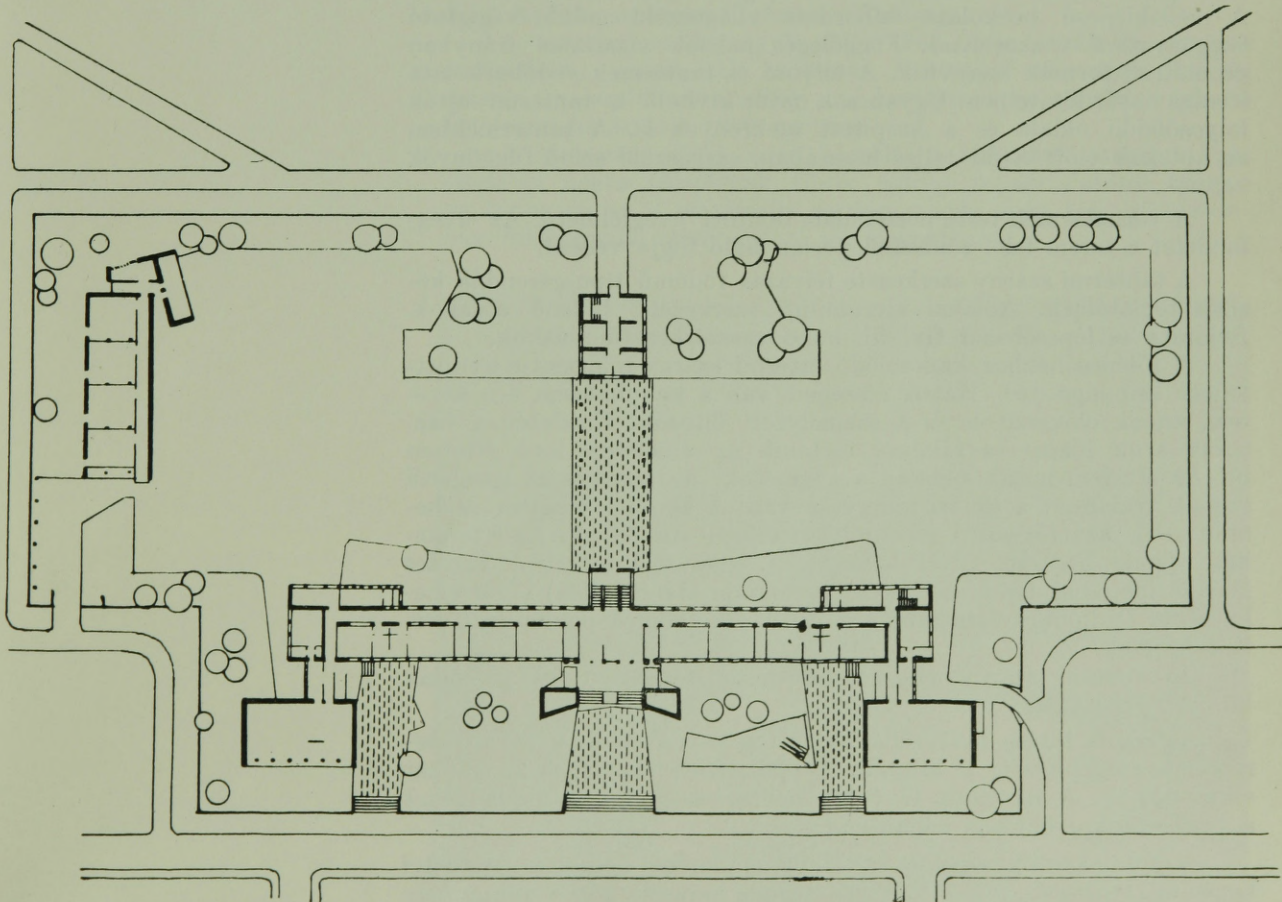
Az épület 4 szintes főtömege az előtte levő tér tengelyében axiális elrendezésben alaprajzilag és homlokzatilag is a megadott programból adódóan szimmetrikusan helyezkedik el. A főtömeg két oldalán a tornatermek a tér felé fordulnak, a középtengelyben, a térrel ellentétes oldal felé kapcsolódik 3 karú lépcső közbeiktatásával az éttermi épületrész.

A telek D-Ny-i oldalán különálló tanműhely épült.

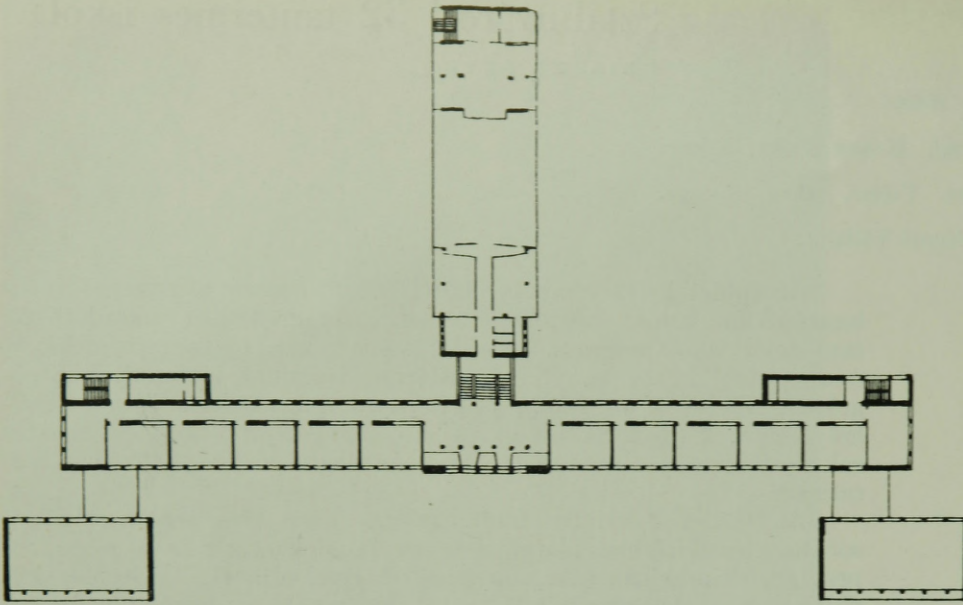
A négyszintes tantermi rész földszintjén tantermeket, tornatermi öltözőket és orvosi szobákat, valamint бүтүjében 1—1 db 2 szobás szolgálati lakást és tornatermeket tartalmaz.

Az I. és II. emelet tantermeket, a III. emelet tantermeket és fizika—kémia előadótermet, valamint szertárat foglal magában.

A főbejáratán levő 2 db 21—21 m² felületű relief Laborcz Ferenc szobrászművész alkotása.



1. ábra. Földszinti alaprajz



A főszárny az utca felől 3 helyen tölthető és a játszótér felé két bejárata van.

Az előcsarnok és középső zsibongók padlója, falai és a főlépcsőház hátsó fala harashti, ill. siklósi kővel burkolt. A zsibongókban szintenként két-két színes mázas majolika ivókút, továbbá különböző színű és formájú kerámia vázákban virágok kerülnek elhelyezésre.

Az előcsarnokból nyíló 3 karú lépcső burkolata fehér műkö zöld gumi betéttel, korlátja fekete-sárga alumínium sávokból áll. A melléklépcső burkolata felhordott világoszöld műkö, végigfutó függönyszerű vaskorláttal. Függőleges pálcáit vízszintes irányban geometriai formák merevítik. A folyosó és tantermek védőburkolata lécrács natúr kivitelben. Ugyancsak natúr kivitelű a tantermi ajtók folyosófelőli oldala és a beépített szekrények is. A tantermekben az ablakok előtt a fal teljes hosszában, sárgászöld színű függönyök vannak.

A tornatermek térre néző oldala döntött üvegfelületű. Az üvegfelületet a terem felől zöldszínű perlon hálós fogja védeni.

A tantermi szárny szerkezete félvázazs födémű típusgerendák közötti téglatálcák. Ablakai alumínium szerkezetű billenő ablakok. Bejárata és lépcsőházai fix, ill. bukó vasszerkezetű ablakok.

A főlépcsőházhoz kapcsolódó éttermi szárny földszintje nyitott-fedett zsibongó tér. Hátsó részében van a konyhaüzem áru átvétele, annak előkészítése és a személyzeti öltözők. Emeletén a tisztított áruk főzése és tálalása történik az emeleten levő étterem be. Az étterem másik oldalán a kézmosók, a tanári és az igazgatói szobák, valamint a tanári könyvtár van. A konyha elektromos berendezésű, az előkészítő felvonói kézrierővel működnek. Az étterem két végfala harashti kővel borított, a bejárattal szemben Kovács Margit metlachi lapokra égetett kerámiája (János vitéz) kerül elhelyezésre. Padlóburkolata műmárvány a vb. pillérek pignoplaszt festést kapnak.

Az éttermi szárny vb. keretszerkezet födéme típus gerendák közötti téglatálca.

Az iskola fűtése távfűtőhálózatra fog kapcsolódni, a távfűtő berendezés megépítéséig a tanműhely épületében ideiglenes kazánokat alkalmaznak. A tervezett távfűtés bevezetésekor a tanműhelyeket a politechnikai oktatás céljaira átadják.

A homlokzatok anyaga az iskola épületénél hódmezővásárhelyi kerámia burkolat, lábazata és párkánya harashti kő. A tanműhely mezőtűri téglaburkolatot és szintén kerámia burkolatot kap.

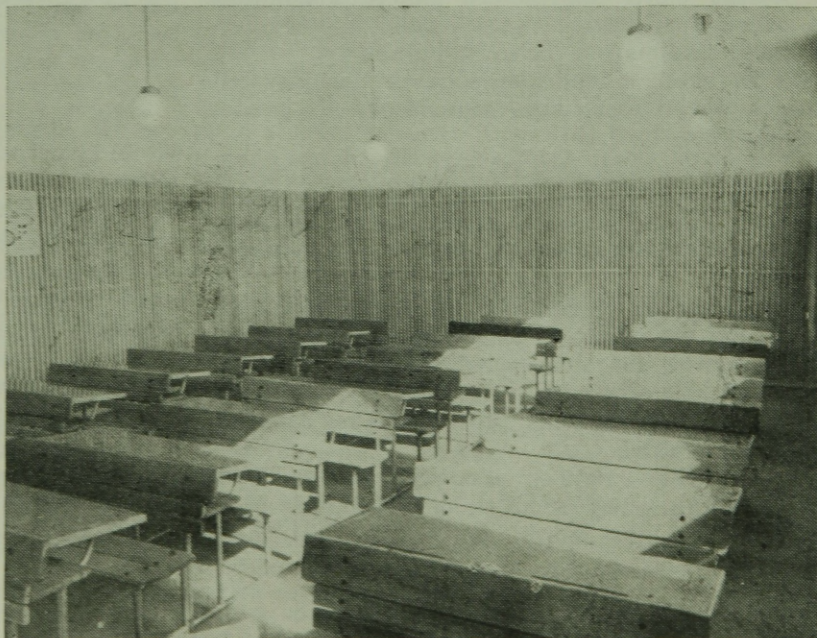


Az iskola az előtte levő tér járdaszintjéhez képest átlag 60—80 cm magasan van. A nívó- különbözetet hasított ürömi kő-támfal hidalja át. Ugyancsak ürömi kőből készülnek a bejá-rathoz vezető lépcsők és utak burkolatai is.

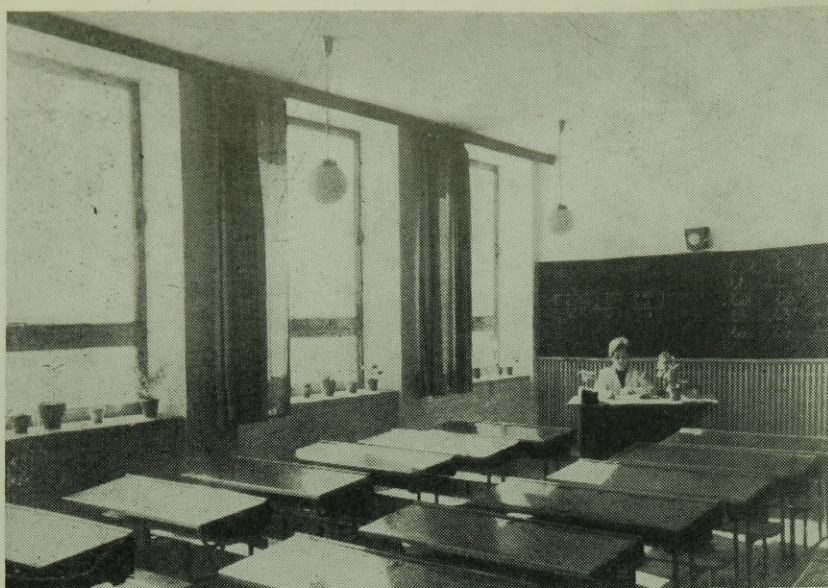
A főszárny előtt az egyik oldalon szökőkutas vízmedence, a másik oldalon három zászlótartó rúd lesz. A játszótérre két ivó-kút kerül állatfigurákkal haraszti kőbe vésve. Garami László és Kiss András szobrászművészek alkotásai.

A tantermi szárny egyik felét 1958 őszén adták át az üze-meltetőnek, a másik felét 1959-ben. A középső zsibongók, éttermi szárny, valamint tanműhely, a kertépítés és támfal végleges befejezési határideje 1960. szeptember 1.

A vázlattevé 1955 őszén készült. A megadott program mai szemmel nézve túlzottnak tűnik. Eddigi tapasztalataink szerint 24 tanterem az a maximális egység, amely még egy objektum-ban funkcionális szempontból jól megoldható.



4. ábra. Tanterem



Az 1955-ben a „szocialista realista” stílus-törekvések idejében készült terveket a tervezők részben a program csökkentése, részben a korszerűbb homlokzat kialakítása érdekében átdolgozták. A tervek átdolgozása vitathatatlanul az épület előnyére vált. Külső megjelenésében korszerű, tömegében harmonikus, esztétikai élményt nyújtó alkotás.

Kár, hogy a tervek átdolgozása folyamán az épület kiskiülésű középízelítje megmaradt, amelyet a tantermi részek vertikális osztásától elütő nagobbmértű vertikális osztásokkal még hangsúlyosabbá tették.

Meg kell jegyezni, hogy a tervnél a gazdaságossági szempontokat alárendelték az esztétikai követelményeknek. Kitűnik ez az alaprajzi elrendezés, a homlokzati megjelenés és alkalmazott szerkezetekből és anyagokból egyaránt.

Az étterem alatti fedett-nyitott zsibongó, a főbejárat előtti nagyméretű előtető kialakítása a zsibongó mögötti 3 karú lépcső, a nagyméretűben alkalmazott belső köburkolatok és nem-es anyagok, a melléklépcsőházak függőyszerű vas korlátjai esztétikus megoldások, de gazdaságosságuk vitatható.

A lépcsőházak nagyméretű üvegfalai esztétikusak, szerkezetileg jól megoldottak. A nagyméretű 200 × 300 cm-es üvegfelületek tisztítása és esetleges törés esetén pótlása azonban nehézkes.

A tervezők a szerkezetileg komplikált épületet jól megoldották. A tömegek csatlakozása, csomópontok megoldása, az alumínium szerkezetű ablakok szerkezeti megoldása kifogástalanul sikerült. A középízelít billenő ablakai azonban túlzott méretűek.

Az épület 1952-es árszinten 15 500 000,— Ft-ba került, mely a hivatalos átszámítás után 27 000 000,— Ft építési költségnek felel meg.

Az egy főre eső építési költség tehát 20 100,— Ft, mely összeg — gyakorlati tapasztalataink alapján — a gazdaságosan megtervezett iskolaépületek 1 főre eső Ft összegének csaknem kétszerese.

Összehasonlításképpen közöljük néhány megépült iskolaépület 1 főre eső Forint értékét :

8 tantermes Főti községi iskola hasonló programmal, konyha-üzemmel és önálló kazánházzal	12 200 Ft/fő
16 tantermes iskola Fót, konyha-üzem nélkül, de politechnikai műhelyekkel	10 600 Ft/fő
Kisebb igényekkel rendelkező falusi 4 tantermes bilaterális típus iskola	9 650 Ft/fő
2 tantermes típus iskola	8 600 Ft/fő

Országos vonatkozásban az iskola épületeknél az egy főre eső építési költség 14 300,— Ft, tehát az épület gazdaságosság szempontjából az országos átlagértéknél is magasabb eredményt mutat.

Ha tekintetbe vesszük azt, hogy azonos kivitelű épületnél a tantermek számának növekedésével az 1 főre jutó Ft érték csökken, a 32 tantermes iskolára vonatkoztatva az előbbi eredmény még kedvezőtlenebbé válik.

Ez összehasonlító gazdasági értékelés után önkénytelenül felvetődik a kérdés, hogy a gazdaságossági követelmények háttérbe szorítása esztétikai igények kielégítése érdekében helyes tervezési metódika-e?

Véleményünk szerint a funkció, az alaprajz, a homlokzatok és szerkezetek együttes megkomponálásánál nem lehet figyelmen kívül hagyni a gazdaságossági szempontokat sem a korszerű épületek megtervezésénél.

Épületmozgások meghatározása

EGRI GYÖRGY—SERES BÉLA

Az épületmozgások, főleg a függőleges irányú süllyedések meghatározása közvetlen mérések alapján, az utóbbi években az egész világon igen elterjedt vizsgálati feladat lett. Különösen olyan helyeken fejlődött ki a létesítmények mozgását megfigyelő mérési eljárás, ahol nagyarányú vízierőmű építkezések vannak és nagy betontömbű völgyzárógátak épültek. Így pl. az USA-ban, Ausztriában, Svájcban, a Szovjetunióban, Csehszlovákiában és Lengyelországban. Az ezekben az országokban elvégzett és folyamatban levő méréseket, a mérési eljárások módszerét és az elért eredményeket részletes tanulmányokban ismertetik a szerzők.

Az építmények mozgásának megfigyelése a szocialista országok iparosítási és lakóházépítési feladatainak elvégzése közben kiterjedten nyert alkalmazást a nagy ipari létesítményeknél és magasépületeknél is. A Szovjetunióban végeztek észleléseket különleges alapozások esetében, erőművek, magasépületek, lakóházak tényleges süllyedésének megállapítása céljából, főleg olyan helyeken, ahol az épületek összenyomható altalajokra kerültek.

Nálunk az épületmozgások meghatározásával kiterjedten a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat, az Építészeti Minisztérium előtervező irodája foglalkozik. Az országban épülő nagylétesítmények süllyedését a Vállalat konkrét célok mellett, átfogó modell kísérletként is végzi. Az ország egész területére kiterjedően 1951 óta foglalkozik az épületmozgások meghatározásával és az azokból adódó épületkár vizsgálatokkal. A különböző talajokon bekövetkezett tényleges süllyedésekre vonatkozóan értékes adatok állnak rendelkezésre, melyek kiértékelésének egy része a Rétháti—Egri „Süllyedésmérések statisztikai kiértékelése” c. tanulmányban megjelent.

E leírásban nem a mérési eredmények további kiértékelését, hanem a végzett észlelések módszerét, az idevonatkozó külföldi és hazai tapasztalatok összevetését kívánjuk ismertetni.

Az építmények mozgásának és alakváltozásának meghatározása kettős célt szolgál. Egyrészt képet kapunk a ténylegesen bekövetkező mozgások, süllyedések, ill. süllyedéskülönbségek nagyságáról, ami az üzemeltetés biztonsága szempontjából jelentős. Az elméleti számítások csak közelítőleg adják meg a süllyedések és alakváltozások mértékét. Másrészt a mozgások megfigyelése tudományos kutató jelleggel is bír az alapozások és a felszerkezet megtervezésének gazdaságosabbá tétele terén. Az elméleti, számításokkal meghatározott süllyedések a tényleges süllyedéseknél általában lényegesen nagyobbak. A süllyedésmérések során szerzett tapasztalatok alapján mód nyílik a különböző elméletek szerinti süllyedésszámítások felülvizsgálatára és korrigálására, az alapozások gazdaságosabbá tétele érdekében.

A heterogén összetételű, szerkezeti elemnek nem tekinthető talaj és a rákerülő létesítmény egymásra hatásából különböző mozgások lépnek fel. Természetes folyamat az építmények süllyedése, azonban károsak az egyenlőtlen süllyedések, a süllyedéskülönbségekből adódó ferdülések, az alapoknak az altalaj egyenlőtlen tömörödése folytán létrejövő billenése, csúszások, völgyzárógátaknál a víztömeg hatására bekövetkező völgyirányú elmozdulása, stb.

A talajmechanikai vizsgálatok leglényegesebb feladata éppen az olyan alapozási javaslat tétele, amely a káros süllyedéskülönbségek kiküszöbölését igyekszik megvalósítani.

A talaj és a létesítmény egymásra hatásából adódó mozgásokon kívül magában a felszerkezetben is jelentkeznek önálló mozgások, melyek meghatározásának módjára is, a teljesség kedvéért röviden kitérünk.

Az előzőekben felsorolt mozgások az épület önsúlyából, ill. a talaj összenyomódásából, zsugorodásából, duzzadásából, völgyzárógátaknál a víz oldal-

nyomásából, hő- és fagyhatásokból, azonkívül a szerkezeti elem belső hőmérsékleti változásaiból, az építőanyag fizikai, kémiai változásából, anyagkifáradásból, utólagos hatásokból, többletterhelésekből, vagy talajmozgásokból, földrengésekből adódhatnak. Ezen mozgások legtöbbszörre kismérvűek, melyek meghatározásához precíziós műszerek szükségesek és igen gondos, körültekintő munkát követelnek.

Az épületmozgások meghatározása természetszerűleg az előzőekben ismertetett módon több szempontból jelentős, hazai vonatkozásban azonban a legtöbb-ször négy feladatkörbe csoportosítható:

I. Új létesítmények mozgásának, elsősorban az építés folyamán és azt követően az alapok süllyedésének meghatározása.

II. Meglevő, épületkárt szenvedett létesítmények elmozdulásainak és alakváltozásainak meghatározása.

III. Különleges létesítmények (töltések, gátak stb.) mozgásának mérése.

IV. Terhelés hatására fellépő belső alakváltozások meghatározása.

A mozgások és alakváltozások meghatározásának mérés technikailag két módja van:

A) Fizikai mérések.

B) Geodéziai mérések.

A következőkben e két mérési módszer eljárásait ismertetjük.

A) Fizikai mérések

Fő alkalmazási területük a nagybetontömbű völgyzárógátak mozgásának meghatározásánál van, így hazai vonatkozásban legtöbbszörre ismeretlen és kevésbé jelentős eljárások. Egyes esetekben azonban más, nagybetontömbű létesítményeknél is van rá szükség, hogy az itt alkalmazott mérőműszerek némelyikét felhasználhatjuk.

A fizikai mérések egyrészt

a) a létesítmények belső állapotának meghatározására, másrészt

b) a külső alakváltozások mérésére irányulnak.

a) Völgyzárógátaknál a gátszerkezetek feszültségi állapotának vizsgálatára, tenzometrikus és hőmérséklet méréseket végeznek. Ilyen kísérletsorozattal állapították meg a csehszlovákiai Vir-i gátnál az alakváltozások kifejlődését és lefolyását, a beton rugalmassági modulusának változását és alakulását az idő függvényében, a beton hőmérsékletét, a cement hidratációs hőjét stb.

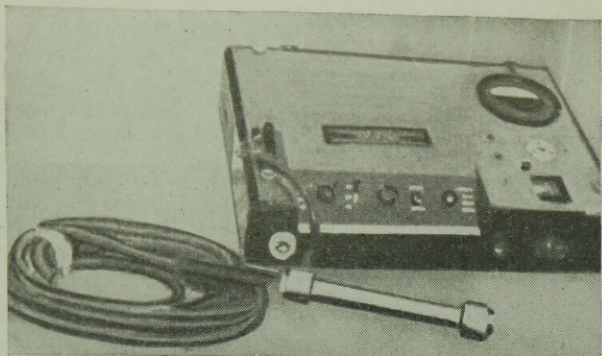
A mérést, beépített távregisztráló berendezésekkel a betontömb több helyén végzik. A többféle elv szerint működő regisztráló berendezések észleléseit elektromos áram közvetítésével fogják fel. (A távhőmérő, fémvezető ellenállás mérésének az elvén alapszik; a rezgőhúr elvén dolgozó távfeszültségmérőnél a kifeszített fémhúr rezgésszámát, ill. az általa indukált áramot mérik és ismert húzófeszültségű drót rezgésszámával hasonlítják össze.) 1—2. ábra.

Beépített manométerekkel és távjelzős nyomásmérőkkel, nyomódobozokkal a víznyomást és a talpnyomást határozzák meg.

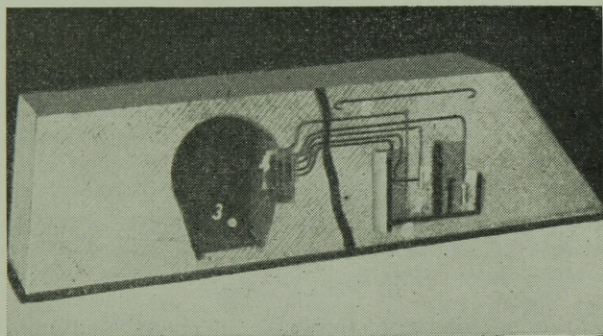
b) A külső alakváltozások mérésére használt műszerek nem beépítettek, bárhol elhelyezhetők, s ezeknek alkalmazása a völgyzárógátakon kívül más nagylétesítményeknél is lehetséges.

Az altalajban és a betonban lejátszódó változások többé-kevésbé a felületen is mutatkoznak, ezeknek fizikai úton történő mérése az alábbiakban ismertetett műszerekkel lehetséges, amelyeknek egy része nálunk még ismeretlen.

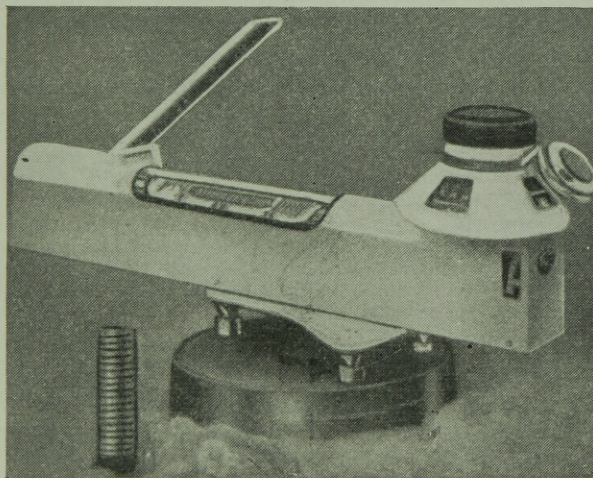
1. Nagybetontömbű létesítmények, elsősorban völgyzárógátak, de víztárolók, silók és esetleg vasbetonszerkezetek hőokozta hosszváltozását az ún. süllyedés és megnyúlásmérő deforméterrel határozzák meg. A műszer két U-profilú invárlécből áll, melyek derékszögben elhelyezett rugószálakkal vannak összekötve úgy, hogy a felfekvő, érintkezőfejjel



1. ábra. Húros tenzométer leolvasó készüléke



2. ábra. Beépített távregisztráló berendezés modellje



3. ábra. Huggerberger-féle klinométer

ellátott külső lécvégek $\pm 4,0$ mm-es hosszváltozásokat követni tudjanak. A hosszváltozás a lécek között elhelyezett mérőórára adódik át, ami $1/1000$ mm-ig leolvasható. A deforméter max. hossza 750 mm. A műszerrel, dilatált épületrészek egymáshoz viszonyított süllyedései is meghatározhatók, a felerősített műszer gondos megóvása mellett. Ennek megfelelően a mérőhelyekre függőlegesen vagy vízszintesen bronz-csapokat építenek be, melyek homloklapjain kúp alakú mélyedésekbe helyezhetők a deforméter mérőfejei. Ha a műszereket a dilatációs hézag mozgásának mérésére használják, két ilyen csap elhelyezése elegendő. A létesítményeken keletkezett hajszálrepedések tágulása is mérhető ilyen módszerrel.

2. Az épületeken keletkező repedések mérése a gyakorlatban a repedéseket közrefogó, azokra merőlegesen elhelyezett, falba gipszezett Litvinov-féle repedésmérő fejek közötti távolság, tolmérecével, vagy

pontosabban cosinusékkal, időszakonként történő meghatározásából áll $\pm 0,1$ mm mérési pontosság határán belül.

3. A talajmozgásokból, egyenlőtlen süllyedésekből adódó ferdülések, elfordulások és egyéb torzulások legegyszerűbb meghatározása függőzéssel történik. Ha állandó megfigyelést kívánunk eszközölni, egy súlyllyal ellátott függélyező huzalt függesztünk fel a falsík felső vonalában, míg lenn a súly közelében fixen beépítve két egymásra merőleges skálából álló mérőberendezést helyezünk el, melynek leolvasása mechanikai vagy optikai úton történhet.

4. A falsík ferdülésének pontosabb fizikai mérési módszerrel való meghatározása klinométerrel, vagy a hasonló felépítésű inklinátorral végezhető, 3. ábra.

A klinométer tulajdonképpen egy tangens szög-mérő, mely igen érzékeny libellából ($2''$ -os), mikrométerorsóból és leolvasó készülékből áll. A libella elmozdulása a mikrométerorsó segítségével mérhető és ez egyben a függőlegestől való eltérés mértékét adja.

5. A süllyedések fizikai mérése tömlős (hidrostatikai) szintezővel történhet. A Terzaghi-féle klasszikus hidrostatikai szintezőt Dr. Meissner freibergi professzor tökéletesítette, s ezáltal $\pm 0,01$ mm pontosságú mérés érhető el 50 m távolságban, megfelelő körülmények között.

A tömlős szintező előnye a geodéziai szintező műszerekkel szemben egyszerűsége, hogy kis magasságkülönbségeket nagyobb távolságokon igen pontosan lehet meghatározni, másrészt pedig az, hogy nagyon korlátozott térvizonyok mellett is alkalmazható, és független az esetleg fellépő talajrázkódtatásoktól, amelyek egyébként a pontos magasságméréseket lehetetlenné teszik. Hátránya, hogy ez a pontosság csak kedvező körülmények között, zárt helyen érhető el, ahol a két mérendő pont között lehetőleg csekély a hőmérsékletesés és nincs légáramlás.

Maga a Meissner-féle hidrostatikai szintező két függőleges elhelyezésű mérőüvegből áll, amelyeket légmentes, vízzel megtöltött 11 mm belvilágú tömlő köt össze. A mérőrendszert a mintegy 14 cm-t bebetonozott, különleges mérőcsapokra közvetlenül függesztjük fel s a megfelelő rögzítő kengyelekkel felerősítjük. A függőlegesbe állítás az álló mérőüvegek fejlapja fölött elhelyezett szelencés libella segítségével történik, 4—5 ábra.

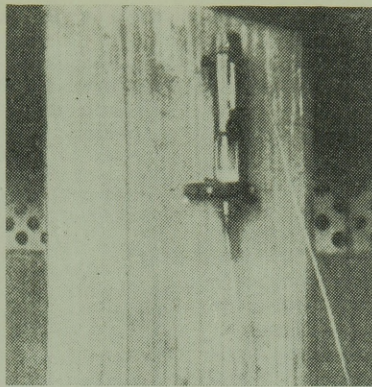
A mérést úgy végezzük, hogy a vízcsapokat kinyitjuk s a mérőjelet egy forgatócsavar segítségével a mérőüvegben jelentkező víz felszínéig elmozdítjuk. A csavar forgatásakor együttfutó noniusz beosztás segítségével leolvashatjuk egy függőleges skálán az egész számú milimétereket és ugyancsak a csavarral együttforgó mérődob segítségével a 0,01 mm-es alosztásnak megfelelő kiegészítő értékeket is. Mivel a skálát felülről lefelé kell leolvasni, a két szomszédos falicsap közötti magasságkülönbség meghatározásánál a nagyobb értékek leolvasásához ismernünk kell a magassági helyzet főértékét. Minden érték pontos lemérését többször meg kell ismételni.

A mérési eljárás azon alapszik, hogy homogén folyadéknál kihasználjuk a nyomás azonosságát, amely a gravitációval együtt egyforma szinten állítja be a nem légmentesen lezárt közlekedő csövekben a folyadéktükörnek valamely elgondolt vízszintes feletti magasságát. Ez minden korlátozás nélkül csak azonos hőmérsékletű és légáramlás nélküli zárt térben végzett méréseknél érvényes, s a 0,1 mm pontosságú mérések csak így végezhetők el. Ha legfeljebb 1,0 mm pontossággal akarjuk meghatározni a süllyedéseket, akkor a tömlős szintező még a legkedvezőtlenebb körülmények között is felülmúlhatatlan, mert csak egy helyzettől kell a megfigyeléseket végezni.

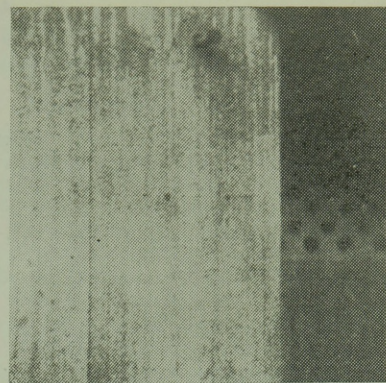
B) Geodéziai mérések

Az épületmozgások fizikai módszerrel történő meghatározása után, mint nálunk a gyakorlatban legáltalánosabban használt módszert, a geodéziai meghatározásokat az alábbiakban ismertetjük.

a) A létesítmények süllyedésének geodéziai módszerrel történő meghatározását kiterjedten végezzük az



4. ábra. Falicsapra felfüggesztett hidrosztatikai szintező mérőcsőve



5. ábra. Különleges, falba betonozott csap a készülék rögzítésére

országban, több mint 300 létesítménynél, az összes épülő nagylétesítményeknél, erőműveknél, kohóknál, Martin-üzemekben, nagyüzemi gépesarnokokban, a nagyterhelésű különböző (sík, mély) alapozású alaptesteken; újonnan épülő többemeletes lakóépületeknél, ahol fokozottabb süllyedés várható, azonkívül sérült épületeknél, épületkár vizsgálatok esetében.

1. A szükséges mérési pontosságnak megfelelően méréseinket különböző módszerekkel és műszerekkel végezzük. Gyakran előfordul, hogy a süllyedések meghatározása 0,5 mm-es, sőt még ennél is nagyobb pontossággal szükséges. Ez a helyzet pl. az egyenlőtlen süllyedések miatt sérült épületeknél, ahol a további süllyedések meghatározása igen sürgős, tehát rövid mérési idő áll rendelkezésünkre. Mérési módszerünk, ill. műszerünk minél pontosabb, annál rövidebb idő alatt tudunk biztos képet kapni a süllyedés nagyságáról, tendenciájáról.

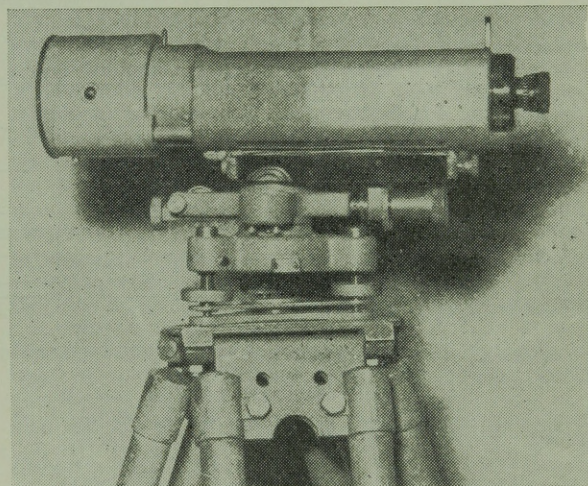
Ugyancsak pontos meghatározásra van szükség süllyedésre különösen érzékeny szerkezeteknél, erőművek, gyárak, szivattyúházak, gépalapjainál, ahol viszonylag kismérvű mozgások is károsodást, vagy üzemzavart okozhatnak. 0,5 mm-es pontossággal történő mérés esetén az eredmények még időben előre jelzik az esetleges megengedettnél nagyobb, várható süllyedéseket és így a szükséges óvintézkedéseket idejében meg lehet tenni. Ilyen esetekben a mérést Wild N III-as szabatos szintezőkészlettel végezzük, melynek leolvasási határa 0,1 mm; a 0,01 mm becsülhető. (6. ábra).

Az észlelési pontok az alapokba, az alapokhoz közel a felmenő pillérekbe vagy falakba betonozott csapok, melyeknek relatív vagy abszolút magasságát (lehetőleg az utóbbira törekszünk) egy, a területen levő vagy létesített fixponthoz viszonyítva határozzuk meg.

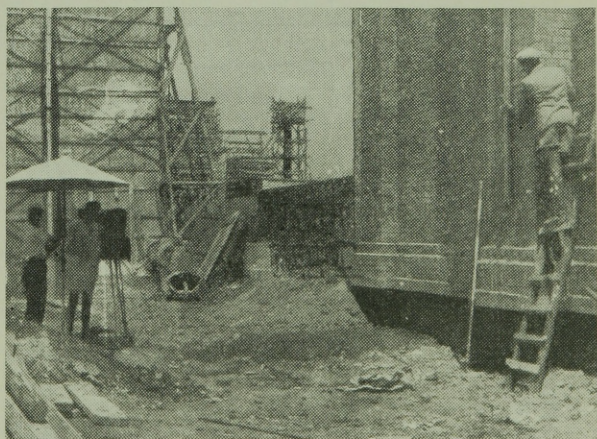
Az ilyen nagy pontosságot igénylő méréseknél legmegfelelőbb fixpont a teherbíró talajra alapozott, beléscsőbe helyezett, szabadonálló, palástsúrlódás-mentes, gömbsüveggel lezárt, 60 mm-es $\varnothing$ -jú, összehegesztett magcső, melynek mérési helye a gömbsüveg érintőleges pontja. A külső behatásoktól bebetonozott, lezárható vashenger védi a pontot. Kisebb méréseknél alappontul felhasználhatók, régi konszolidált épületekbe elhelyezett és összeemért tárcsák is.

A mérés során a mérendő létesítmény körül, állandósított pontokon körméréssel, vagy oda-vissza szintezéssel menetet vagy meneteket létesítünk, a szabatos szintezés előírása szerinti pontossággal, ill. lehetőség szerint $\pm 0,5$ mm hibahatáron belül. Ezért rövid, max 600—700 m hosszúságú meneteket kell létesíteni, s nagyobb létesítményeknél több fixpontot elhelyezni. A meneteket a Dennert—Pappe-féle invárbetétes léccel mérjük végig, de jól használhatók a külön erre a célra átalakított, pontos osztású Daltha-lécek is. A létesítményen belül elhelyezett pilléreken és gépalapokon levő csapok mérését a létesített menetre kötjük rá, de ha van rá mód az épületen belül is végigvezetjük a menetet. (7. ábra).

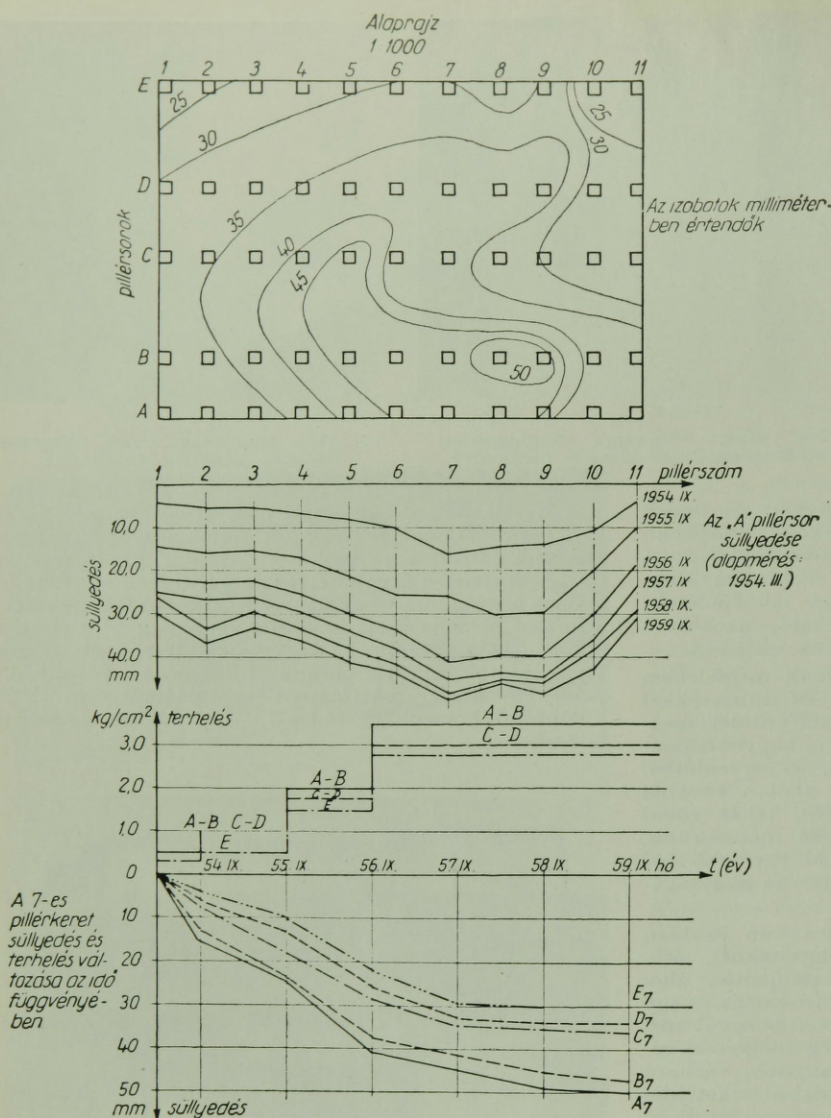
2. Általában nagylétesítményeknél és lakó épületeknél előző pontban felsorolt eseteket kivéve, tapasztalatunk szerint a méréseket elegendő 1 mm-es pontossággal végezni, s a mért értékeket a terhelések függvényében korrigálni. A különleges vizsgálatoktól eltekintve a mérési berendezések és viszonyok a nagyobb pontosságot gazdaságtalanná és egyben irreálissá teszik. Ilyen esetekben használunk 1,0 mm-es pontosságú Zeiss és MOM gyártmányú szintezőkészleteket, és különböző hosszúságú (1,0—2,0 m) pontos beosztású faléceket is.



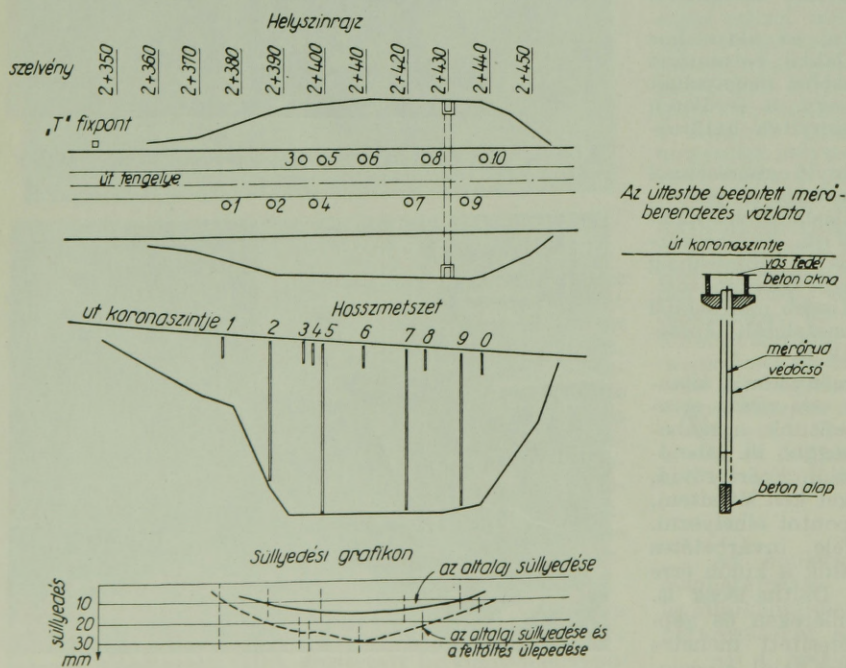
6. ábra. Wild N III-as 0,01 mm-es leolvasási határú műszer



7. ábra. A menetek mérése erőmű területén



8. ábra. A mérési eredményeket kiértékelő grafikonok és izobarvonalak



9. ábra. A vizsgált útszakasz

Új létesítmények mérését az alapozások megkezdésétől, a süllyedések intenzitásától függően, növekvő időközönként, havonta, kéthavonta, félévenként végezzük a konszolidáció befejeztéig. Ellenőrző mérést még a konszolidálódás után is célszerű végezni.

A mérési eredményeket táblázatokba foglaltan értékeljük ki; időrendi sorrendben, feltüntetve az időszakos és az összes mért süllyedéseket és az azokat előidéző tényleges terheléseket. A terhelésváltozásokat és süllyedéseket az idő függvényében grafikusán is ábrázolhatjuk, ahol a létesítmény pontjainak süllyedése, ill. egymáshoz viszonyított süllyedéskülönbsége szembe-tűnő. (8. ábra). Az alaprajzon szintvonalakkal bejelölt süllyedési értékek az épület süllyedési viszonyait tükrözik és megmutatják a süllyedés irányát és a süllyedési góccokat.

3. A szintezésnek, mint különleges felhasználási módját említjük meg egyik nagylétesítményünk koksizoló művével kapcsolatos vizsgálatakat. A koksizológusok attól tartottak, hogy a nagy hőhatás folytán az egyes kemencéknél fellépő tárgulás a megengedettnél nagyobb mérvű lesz és a fellépő mozgások, ill. mozgáskülönbségek a kemencék szerkezeti kapcsolatát károsan befolyásolhatják. A hőtárgulással kapcsolatos mozgások ellenőrzésére valamennyi kemencénél óránként végeztünk méréseket és a fellépő rendellenességeket az egyes kemencék fűtésének fokozásával vagy csökkentésével szüntettük meg.

Ugyancsak különleges vizsgálatnak számított egyik kb. 2,0–8,0 m magasság között változó út töltésének süllyedés-, ill. ülepedésvizsgálata. A töltés mozgásának meghatározása azért volt különösen fontos, mert abban különböző szinteken süllyedéskülönbségre igen érzékeny vezetékek kerültek elhelyezésre.

A töltésbe különböző szinteken helyeztünk el megfigyelő pontokat. Ezek különleges kiképzésűek voltak, hogy a mozgást mindig az általunk tervezett helyeken mutassák. A töltés alján elhelyezett pontok az altalaj süllyedését, a magasabban levők ezenkívül még a töltés ülepedését is mutatták. A különböző szinteken elhelyezett csapok süllyedéskülönbségei a közöttük levő töltésréteg ülepedését mutatták (9. ábra).

b) A ferdülések, dölések fizikai módszerrel történő meghatározásán kívül vannak geodéziai módjai is.

1. Nagy nagyítású, távcsővel ellátott teodolittal, jól rögzített, állandósított pillérről, egy tájékozó ponthoz viszonyítva, időszakonként megismétlődő mérésekkel az építményen megjelölt pontoknak az irányásra merőleges elmozdulását mérhetjük. Ezzel az ún. alignment méréssel (egyenestű mérés) völgyzárógát, falak ívei tetőpontjának ellenőrzését végzik, de használható módszer támfalak, szabadonálló da-

rupálya pillérek, hídpillérek elferdülésének megállapítására is.

2. Magas létesítmények, tornyok, kémények, pillérek elferdülését, ill. a ferdülés mértékének változását vetítéssel határozhatjuk meg, a ferdülés irányára merőleges helyzetből teodolittal. Esetenként, állandósított két egymásra merőleges helyzetből (a műszer magasság változó lehet) irányzásokat végzünk a létesítmény legfelső síkjában, vagy a csúcson elhelyezett jól látható pontra, vagy pontokra. Azokat függőlegesen levetítve az alapsíkra, megkapjuk a felső és alsó síkok egymáshoz viszonyított eltolódásának, azaz a létesítmény ferdülésének és elcsavarodásának mértékét; egymásutáni időpontokban pedig meghatározhatjuk a dőlés időbeli változását. E célból az alapsíkon egy vízszintes irányú, milliméter beosztású mércét helyezünk el rögzített ponthoz ütköztetve, vagy beépítve, amin a ferdülések mértéke, ill. a ferdülésváltozások leolvashatók. Körszelvényű vagy szimmetrikus idomú létesítményeknél (pl. kémények, hűtőtornyok stb.) célszerű a középvonalat meghatározni és azt levetíteni.

A gyakorlatban legtöbbször nincs mód a tetőpont megjelölésére, s akkor is ez az eljárás jól alkalmazható. Az így meghatározott eltérés is milliméter pontosságú, állékonysági vizsgálat szempontjából a követelményeknek megfelel.

Ha különböző magasságokban akarjuk a ferdülés mértékét meghatározni, akkor a magasságoknak megfelelő, előre kiszámított tangensekkel érintőlegesen irányozzuk meg a kívánt keresztmetszeteket. A középvonalat a megfelelő magasságokban meghatározzuk. Ezek függőlegestől való eltérése adja az elferdülés mértékét.

Az alaptest süllyedéskülönbségéből adódó elferdülés, ill. dőlés mértékét, a mért süllyedéskülönbségek-ből analitikus geometriai számítással meghatározhatjuk.

3. Végezetül, mint a geodéziai eljárások legátfogóbb módszerét a szabatos háromszögelést említjük meg, ami magassági szögméréssel egybekötve a vizsgált pontok térbeli mozgásának meghatározására alkalmas. Előremetszéssel megállapítjuk — betontömb alapozású álláspontokról — a vizsgálandó építménybe épített pontok térbeli helyzetét a tájékozó irányokhoz viszonyítva.

A mérést Wild T III-as teodolittal végezhetjük; nagy gyakorlat mellett $\pm 0,5''$ -os irány középhiba érhető el.

Alkalmazási lehetősége főként a völgyzárógát korona elmozdulásának meghatározásánál van. A gát völgy felőli oldalán mérési hálózatot kell kiépíteni. A hálózaton belül megfigyelő, biztosító, irányzó és tájékozó pontok vannak. A háromszögelés elvégzése igen bonyolult, hosszadalmas, költséges és nagy gyakorlatot igénylő feladat, a megfelelő pontossági határon belül.

Ezt az eljárást alkalmaztuk pl. a sztálinvárosi szivattyúházak mozgásának meghatározásánál. Az

alapvonalat a szivattyúházzal szemben, a szigeten tűztük ki, és onnan határoztuk meg a magas partfallal együtt mozgásban levő szivattyúházak mozgását.

Összefoglalás

Tanulmányunkban rövid ismertetőt kívántunk adni azokról a mozgásmeghatározási módokról és műszerekről, amelyek a különböző feladatokhoz rendelkezésre állnak. Ezek a műszerek és módszerek részben nálunk is ismeretesek, részben azonban — amelyek elsősorban a gátak és nagy betontömbű létesítmények mozgásának meghatározására szolgálnak, eddig nálunk nem voltak használatosak.

Szükségesnek tartottuk ezen módszereknek is a rövid ismertetését, elsősorban azért, mert a közeljövőben hazánkban is több olyan létesítmény kerül kivitelezésre, ahol ezek a módszerek és műszerek alkalmazhatók lesznek (Pécsi Urán-létesítmények és gyártórozók gátjai, Dunai Vízierőmű stb.)

Szemben az eddigi gyakorlattal, amikor is csaknem minden esetben az épületek süllyedésmérését Wild N III-as műszerrel végeztük, ezen költséges műszert és hosszabb ideig tartó mérési munkát igénylő eljárást sok esetben helyettesíthetjük hazai gyártmányú, de a követelményeknek így is megfelelő mérőműszerrel és módszerrel, valamint sok esetben, ahol zárt térben kell elvégezni az észleléseket, hidrosztatikai szintezővel, melynek ilyen esetben a geodéziai mérési módszerekkel szemben előnyei vannak.

Az FTI-ben a süllyedések és általában az épületmozgások meghatározása terén az eddig elvégzett feladatok megoldása közben jelentős eredményeket értünk el. A szerzett tapasztalatok és eredmények kiértékelése részben megtörtént, azonban még további hosszú ideig tartó részletes tanulmányozásra van szükség a kiértékelt adatok felhasználásához. A mérési módszerek kiterjesztési lehetőségének, s az eljárások pontosabbá, gazdaságosabbá és egyben a követelményeknek mindenkor a legjobban megfelelővé tételének, az ismertetett módszereken keresztül is, további távlatai vannak.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- M. Simon : Völgyzárógátak alakváltozásának mérése. (Vermessungstechnik 1958. No. 9. 10.)
Osermak és Dr. Majzlik : Mérések a Vir-i gáton. (Inženyírske Stávy 1958. No. 4.)
Dr. Homoródy Lajos : Nagyépítmények elmozdulásainak és alakváltozásainak geodéziai meghatározása. (Geod. és Kart. Közöny 1958. 1. sz.)
Ing. Zahel : Feinmessungen mit der Schlauchwaage (Berlin, Schweizerische Zeitschrift 1957. No. 10.)
Rétháti—Egri : Az FTI-ben végzett süllyedésmérések statisztikai kiértékelése. (Mélyépítéstudományi Szemle, Bpest 1959.)

Városi hulladékok kezelése

FEHÉR GYULA

A városi településeken az élet és munkafolyamatok során igen sokfajta folyékony és szilárd halmazállapotú hulladékanyag keletkezik. Ezek megfelelő eltávolításának a köztisztasági viszonyok megjavításában igen nagy a *közegészségügyi jelentősége* (közvetlen érintkezés útján való fertőzés, rágszálók, rovarok elszaporodása, talaj, talajvíz, felszíni vizek elszennyeződése, levegőszennyeződés, mérgező és sugárzó anyagok, éles tárgyak által okozott sérülések). Ide tartoznak: a különböző szennyezett vizek, emberi, állati ürületek és hullanyagok, az épületekben és közterületen felhalmozódó szemet, különböző ipari hulladékok és újabban, az atomenergia hasznosítása során keletkező radioaktív hulladékok.

A hulladékok kezelésének és elhelyezésének kérdései számos olyan problémát vetnek fel, amelyek a *települések tervszerű fejlesztését is érintik*. Gondoskodni kell a hulladékgyűjtő, átvető helyekről, hulladék tároló vagy feldolgozó telepekről, a szállító járművek megfelelő elhelyezéséről stb. Mindezek igen szerteágazó, nagy költséget igénylő és sok tekintetben még teljesen nem is tisztázott kérdéseket vetnek fel, amelyek helyesen csak a különböző szakemberek szoros együttműködésével oldhatók meg. Ebben a munkában jelentős szerep jut a várostervező építészek is.

A hulladékkezelésnek ezenkívül igen nagy a *gazdasági jelentősége*, mert a legtöbb hulladékfajta nemzetgazdasági szempontból még értékes anyagokat tartalmazhat, melyre külön figyelmet kell fordítani.

A kérdés aktualitását aláhúzza az a tény, hogy hazánkban a hulladékok kezelésénél alkalmazott módszerek meglehetősen elavultak, korszerűtlenek, a legtöbbször ideiglenes jellegű, szükségyszerű megoldásokkal és ezek fejlesztése előtérben álló sürgősen megoldandó feladat.

A hulladékok közül elsősorban a városok csatornázatlan területein, *ürgödrökben összegyűlő fekália* eltávolítása jelentős, mert a mezőgazdaságban érezhető szervesanyag hiány miatt ezt a hulladékfajtát tözeggel keverve teljes egészében trágyaként értékesíthetik.

Ugyancsak nagy jelentőségű az *állati hullák* elhelyezésének, ill. állati fehérje takarmány előállításához szükséges feldolgozásának kérdése.

Városi településeken a legnagyobb költséget igényli a naponta, az épületekben és közterületen összegyűlő szemet eltávolítása és megfelelő elhelyezése, amely a városi köztisztaság legfontosabb, sok irányú, összefüggő, az építészeti, a kommunális, a közegészségügyi, a mezőgazdasági és belügyi szervek együttműködését igénylő feladata.

* (Az ÉTE Városrendezési Kör rendezésében 1960. január 25-én megtartott előadás rövid összefoglalása.)

Különösen kiemeli ennek a kérdésnek a fontosságát a 15 éves lakásépítési program, amelynek megvalósítása során párhuzamosan gondoskodni kell az új emeletes lakóházaknál keletkező szemet korszerű eltávolításáról is.

A szemeteltávolítás gépekkel, eszközökkel, személyzettel jól ellátott és jól működő szervezet kíván meg, amely a vízellátás és szennyvízkezeléshez hasonlóan oldja meg alapvetően közegészségügyi feladatait. Bár ennek a szervezetnek saját építményei viszonylag kisebb jelentőségűek, mind világosabbá válik az építészettel és a várostervezéssel való szoros kapcsolata. Ma már nyugodtan állíthatjuk, hogy a szemeteltávolítás városépítészeti tényezővé vált és nem egyszerűen szállítási kérdés.

A legnagyobb és még nem teljesen tisztázott probléma a szemet végleges elhelyezése. A szemet feltöltésben való elhelyezése, a városok fejlődésével mind nagyobb nehézségbe fog ütközni, amelynek jelentőségét kellő időben fel kell ismerni és azok megoldására megfelelően fel kell készülni. Hazai viszonyaink között mindinkább előtérbe kerül a szemet biotermikus kezelésének, komposztálásának és a mezőgazdaságban való értékesítésének kérdése.

Hazai viszonyaink, különösen a vidéki városokban igen rosszak. Jelentősen elmaradtunk attól a fejlődéstől, amelyet az elmúlt évtizedek során külföldön elértünk.

Általánosságban e téren előtérben álló, jelentősebb hazai fejlesztési feladatok a következők:

1. A kézi munka megkönnyítése — mind a szállításnál, mind az úttisztításnál — a gépi felszerelések jelentős kibővítésével.

2. A lakóházakban való szemetgyűjtés és ideiglenes tárolásra a legmegfelelőbb módszerek kidolgozása.

3. A szemetkezelés és eltávolítás követelményeinek kidolgozása, szabványok bevezetése és ezeknek biztosítása az építési előírásokban. Általában a köztisztasággal foglalkozó szakszerveket ezen a téren jobban be kell vonni és részükre nagyobb hatáskört kell biztosítani (tervelbírálás, szakképzés).

4. A nyílt szemetlerakóhelyek megszüntetése és a higiénás szempontból megfelelőbb, tökéletesített lerakási módszerek bevezetése.

5. A szemet-komposztálás hazai alkalmazhatóságának és legmegfelelőbb módszereinek tanulmányozása. Nagyüzemi kísérletek bevezetése szennyvíztisztítóteleppel kapcsolatban.

6. A cserekanna-rendszer kísérletképpen való beállítása valamelyik vidéki városban.

7. Az eltérő helyek és adottságok figyelembevételével településenként a köztisztaság fejlesztésére vonatkozó 5—10 éves tervek kidolgozása.

Több célra használható, egységes, előregyártott szerkezetű mezőgazdasági épületek

KAPPÉTER IVÁN

A hosszú élettartamú, állékony mezőgazdasági épületeket olyan telepítési helyre, majorba építjük, ahol az üzemeltetési elvek már kialakultak, a község mezőgazdasági fejlesztési terve elkészült és a közeljövőben tagosítás vagy több termelőszövetkezet közötti területrendezés nem várható.

A földbirtok viszonyok rendezetlensége, tisztázatlansága miatt azonban sok helyen nincs lehetőség arra, hogy a majorok végleges helyét egyértelműen kijelöljék. A távlati fejlesztési terv hiányában nincs végleges majorhely és nem lehet 50—100 éves időtálló épületeket építeni. A végleges épületek felépítését akadályozza, ha a község földterületének egy-egy része még nem tartozik a szocialista szektorhoz, vagy indokolatlanul sok, kis földterületű termelőszövetkezet működik. Ez a fejlődés későbbi szakaszában előreláthatólag megváltozik. Ha készül is távlati fejlesztési terv, a későbbi végrehajtásban jelentős módosítások lesznek.

Míg az ipar szocialista átszervezése a termelőeszközök, gyárak átvételével máról-holnapra végrehajtható és későbbi fejleszthető volt, addig a mezőgazdaság szocialista átszervezése a kisüzemi gazdálkodásról a nagyüzemi termelésre való áttérést is jelenti. A nagyüzemek létesítése a mezőgazdaságban nagyszámú, nagyüzemi termelésre alkalmas épület tömeges felépítését jelenti.

Az adott műszaki és gazdasági helyzet ismerete alapján, a reális lehetőségek mérlegelésével a tervező mérnök feladata a mezőgazdaság szocialista átszervezésével kapcsolatban fellépő építési igények megfelelő tervekkel való ellátása.

A tervek kidolgozásakor számos adottsággal kell számolni, lehetőségekre kell felkészülni és látnunk kell mindezeknek a tervezésre való kihatását.

Az állami építőipar termelési kapacitása korlátozott. Az elmúlt évben felépült és a folyó évben ugyancsak nagyszámban épülő magtárpadról, zárt tehénistállókhoz hasonló kivitelű és állékony-ságú épületeket az állami építőipar gyorsan, nagy tömegben — a tehénistállókkal egyidejűleg — a többi állattenyésztési ág és más mezőgazdasági üzemi célú épületeihez hasonló igényes kivitelben nem tud felépíteni.

A majorok bekötő útjainak teljes hiánya vagy gyenge minősége és leromlott állapota megnehezíti, esetleg akadályozza a folyamatos anyagszállítást. Ezzel az organizációs ütemtervben lemaradás mutatkozik. A munka kivitelezése elhúzódhat. A több központi és helyszíni rezsit okozó, hosszabb ideig folyó munka gazdaságtalan és terhessé válik a kivitelezőnek. A dolgozók a lakás és ellátási viszonyok minősége miatt, a kivitelező vállalatok a fellépő költségtöbbletek miatt húzódoznak a hagyományos szerkezetű mezőgazdasági épületek építésétől.

A kisebb, egyszerűbb mezőgazdasági épületek felépítését — az építőipari vállalatok korlátozott kapacitása miatt — a termelőszövetkezetek házi építési brigádok szervezésével, házi kivitelezéssel igyekeznek megoldani. A termelőszövetkezeti fejlődés korábbi, lassúbb ütemű szakaszában ez az építési mód eredményesnek bizonyult. A házi építési brigád tagjai a legmunkaigényesebb mezőgazdasági termelési feladatok elvégzésébe is bekapcsolódtak és egy főre eső évi építési termelési értékben csak kb. 30 000 Ft-ot termeltek. A két-lakinak tekinthető szakmunkások inkább az idősebb korosztályból kerülnek ki. Számuk a termelőszövetkezeti fejlesztéssel és a most mutatkozó építési feladatokkal arányosan nem növelhető. A házi építési feladat a többszázmillió forintot meghaladja, s így szükségessé válik olyan tervek készítése, melyek korszerű szerkezetek alkalmazásával, minél több kész és félkész árut bocsát a házi építési brigád rendelkezésére és ezzel a helyszínen dolgozó állandó építési szervezet létszámát a minimálisra csökkenti.

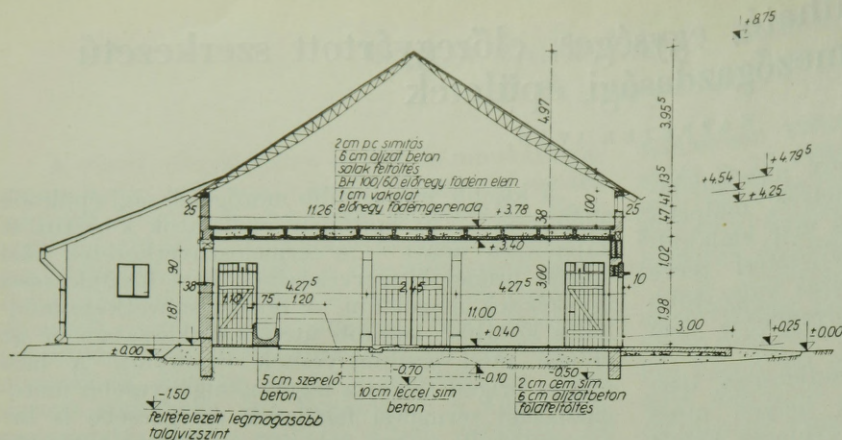
A népgazdaság anyagi helyzete sem tudja biztosítani a mezőgazdaság minden vonalán a termelési célokhöz szükséges létesítményeket. A legfontosabb készletgazdálkodás alá vont anyagokban, mint a vas, cement, fa stb. a hazai termelési kapacitástól és a külkereskedelmi mérlegtől függően korlátozott mennyiség áll a mezőgazdasági építkezés rendelkezésére.

A felsorolt nehézségek megfontolásra készítetik a mezőgazdasági tervező építészmérnököt.

A mezőgazdaság szocialista átszervezésével kapcsolatos építési feladatok egy részét időtálló, jó kivitelű épületek tervezésével oldjuk meg. Ezeket az állami építőipar felkészült vállalatai kivitelezik. A 11 m széles, téglafalazattal, vasbeton oszlopokkal, 400 kg/m² magtárterhelésű fő-



1. ábra



démekkel készített később gépcsített üzemeltetésre is átalakítható, helyesebben beépíthető tehénistállók a zárt, bekötött, hagyományos tehéntartás minden igényét kielégítik (1. ábra).

Amint a tehénistállókat tömegesen kezdtük építeni, fellépett az egységes szerkezeti rendszer igénye. Az I/1-14 jelű 50 férőhelyes tehénistálló, az I/1-15 jelű 100 férőhelyes végtakarmányos tehénistálló, valamint az I/1-16 jelű 100 férőhelyes tehénistálló végtakarmányossal készült terveknek Lukács László tervező csoportja egységes szerkezetet dolgozott ki, amit a MOT I. 6—37 és 38-as tehénistálló típus terveknek a tömeges legyártás érdekében még tovább fejlesztettek (2. ábra). Lehetőség nyílik továbbá tanulmányok alapján az egész istállóterv előgyártási rendszerének fejlesztésére egészen a könnyű elő-, vagy utófeszített elemekig.

Az eddig sokszor két évig folyó istállóépítési időt a vázas előregyártott gerendákkal és oszlopokkal készült szerkezet kidolgozásával és korszerű beemelésű, autódarus építési technológiával néhány hónapra sikerül leshorítani. Az istállók szerkezeti egysége lehetővé teszi, hogy a telepítési igényeknek megfelelően azonos előregyártott szerkezettel végtakarmányossal vagy középtakarmányossal és tejházzal kiképzett 100 férőhelyes tehénistállót építhessünk fel. Az előregyártás lehetővé teszi a téli szállítást és előkészítést, tehát a tagság — téli mezőgazdasági és szállítási holtidényben levő — idejét hasznosítja. A termelőszövetkezeti sajátterő hozzájárulásnak részben a

téli időszakra való átcsoportosítása fokozza az építési kapacitást és amellet jelentős hasznot hoz a termelőszövetkezetnek és a népgazdaságnak egyaránt.

Az előregyártott vázas rendszer megkönnyíti a későbbi átalakításokat, viszont a 11 m-es fesztáv erősen korlátozza azokat a lehetőségeket, amelyekben a magtárpadlások etetőutas tehénistállót más célra hasznosítanak. A rosszul telepített tehénistállót, ha a korábbi központi kisebb tsz majorból a nagyobb tsz-ben sertésteleppé alakítják át, nehéz gazdaságosan hasznosítani.

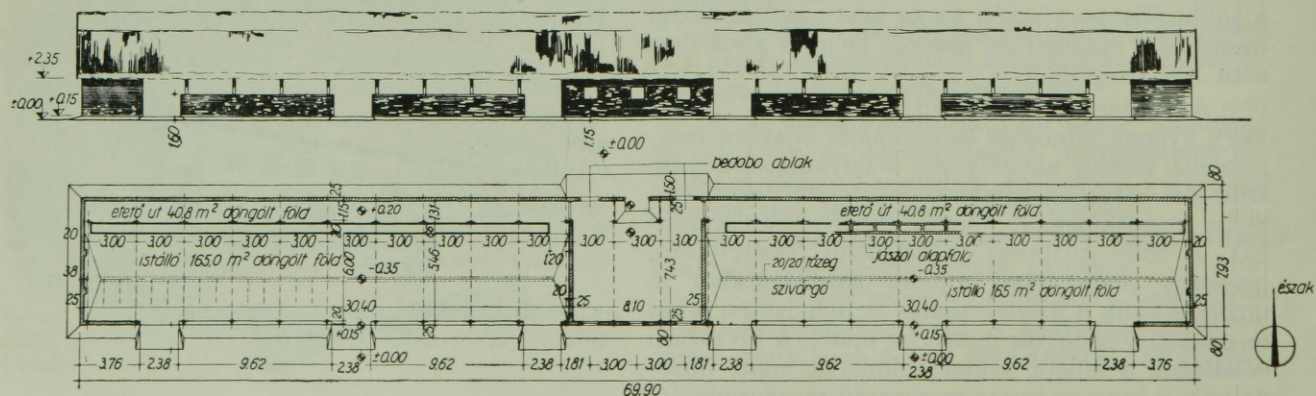
A kisebb, egyszerűbb mezőgazdasági épületek tervezésénél az egységes rendszer, a méretkoordináció talán még fontosabb.

Az egységes szerkezeti rendszer kialakítása érdekében vizsgáljuk meg, hogy a többféle technológiájú mezőgazdasági termelési célt hogyan lehet közös szerkezeti nevezőre hozni.

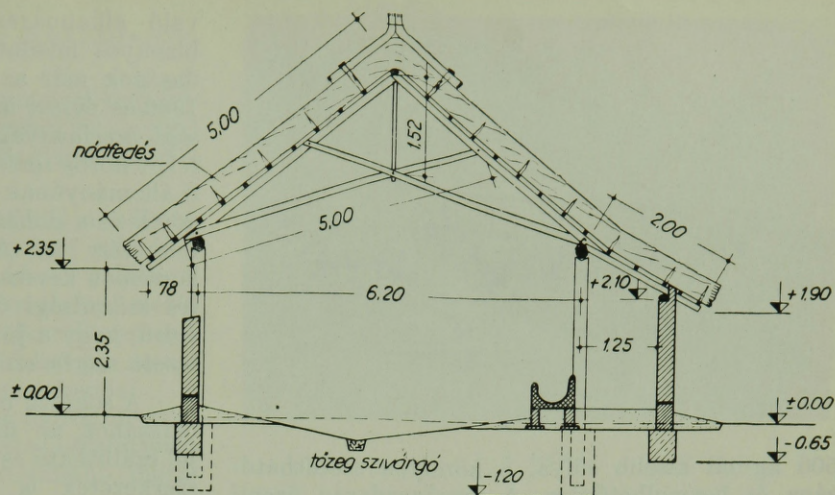
Ez a lehetőség kétségtelenül fennáll. A legmegfelelőbbnek látszik egy közepes fesztávolság és annak kétirányú toldásával történő bővítése.

1. Egyszerűsített mezőgazdasági szerkezeti rendszerű 100 férőhelyes, szabadtartásos növényekmarhaistálló (3. ábra) (I/2-4 jelű növényekmarhaistálló alaprajza).

A 6 m széles fesztávú tetőszerkezet az állatok tartózkodó, pihenőterét fedi. Az egyik oldal tetőtoldása lehetővé teszi az etetőút elrendezését. Az oszlopok bent állhatnak akár a mélyalomban is, illetve a homlokfalon lehetővé teszik a szabad nyílást. Az egész istálló teljes hosszában egységes



3. ábra



szerkezet fut végig. Korábban az üzemileg előregyártott vasszerkezetet a helyszínen a termelőszövetkezet házi műhelyében dolgozó vas- és lakatosipari részleg tagjai állították fel. A vasanyag árváltozása miatt később ezt az olcsóbb és állékonyabb Kappéter—Soltay-féle vasszerkezetre dolgozták át (4. ábra).

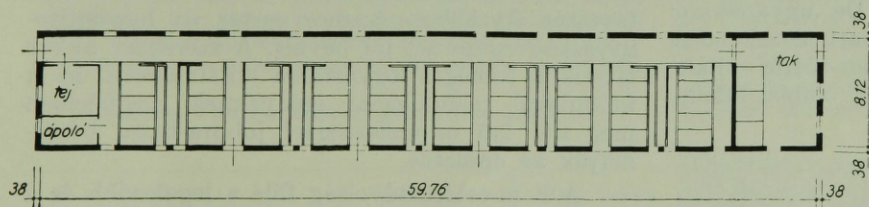
2. 50 férőhelyes zárt, bekötött tartású tehénistállót hasonló (5. ábra) vasszerkezeti rendszerben keresztjászlas megoldással építhetünk. Ha csak az egyik oldalra bővítjük az istállót, akkor a bővítésbe csak az etetőutat helyezhetjük, míg ha mindkét oldalon, akkor az egyik oldalra az etetőút, a másikra 1 vagy két tehénállás is kerülhet. Ilyenkor a tehénistállót délre tájoljuk hosszanti oldalával és a minden álláscsoporthoz tartozó kapu lehetőséget ad a félszabadtartásos technológia alkalmazására, esetleg még a fejőház építésével a teljes szabadtartás bevezetésére is.

3. Áthajtó rendszerű bacon sertéshizláló alkalmazására érdekes megoldáshoz jutunk a vasszerkezet alkalmazásával (6. ábra). Az északi—déli hossz tengelyű épület mindkét oldalát 2—2 méterrel bővítve, 10 m széles épületben traktor

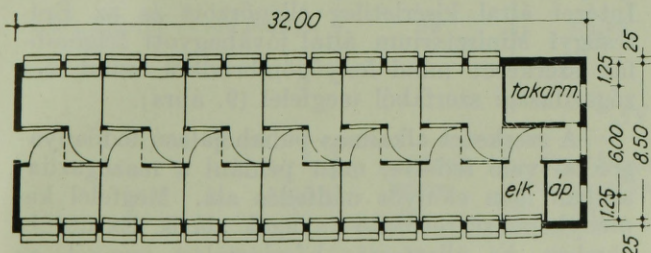
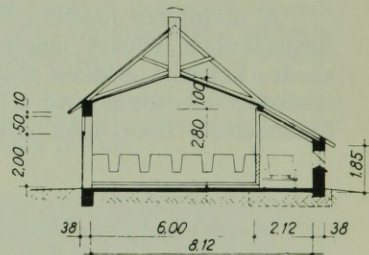
áthajtását biztosító közép trágyafolyosós istálló a rekesszajtókkal jól alakítható ki. Az oszlopok a ketreces hizláló rekesszálait rögzítik. A vasszerkezet lehetővé teszi az oldalfalak teljes megtakarítását. A pillérek közeit lent az előregyártott vasbádóg önetetők töltik ki. Az önetetők felett az épület egész hosszán végigfutó ablakosor a talpszelenyig ér fel és zárja le az épületet. Az épület szerkezete és oldalfalai egyaránt tehát üzemileg előregyártható, helyszínen szerelhető korszerű építéstechnológia szerint valósul meg, ugyanakkor a mezőgazdaság legfejlettebb üzemeltetése szerint gondozzák benne a sertéseket.

Néhány lehetőséget mutattam a mezőgazdasági üzemi épületben végrehajtható szerkezeti egységesítés tervezési megoldására.

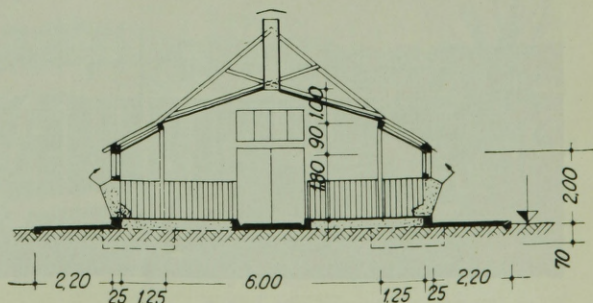
Az építkezések tömeges kiterjesztése és előkészítése esetén csak az előregyártás széleskörű bevezetésével látszik kielégíthetőnek a mezőgazdaság építési igénye. Olyan egységes vasszerkezeteket dolgoztunk ki a különböző anyagokra és előgyártási lehetőségekre, hogy azok különösebb felkészültség nélkül, bármely építőipari telepen legyárthatók legyenek. Fontos a szerkezeti elemek

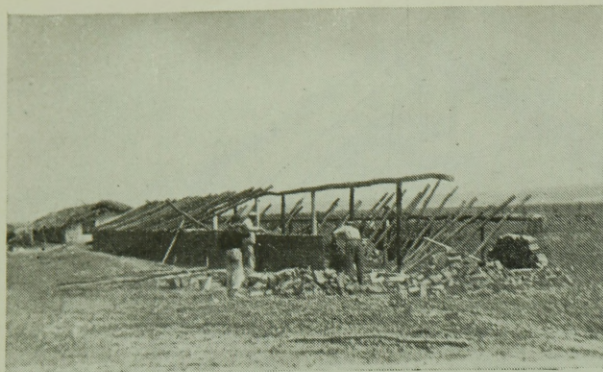


5. ábra.



6. ábra





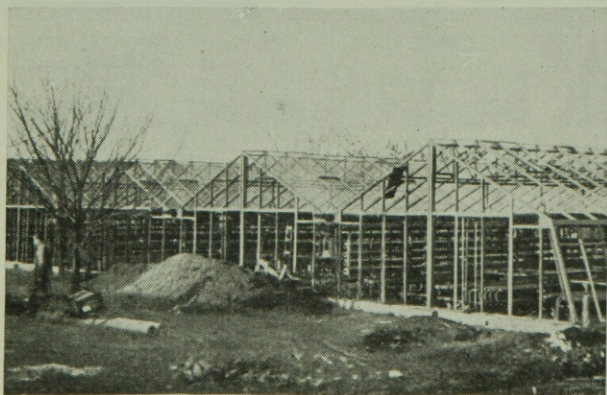
7. ábra

500 kg-nál kisebb súlya, a könnyen szállíthatósága és beemelhetősége. A mezőgazdaság üzemi épületekkel való ellátásának feladatát, ezt a sokrétű feladatot csak leegyszerűsítve lehet megoldani.

A kisebb épületek felépítésénél korlátozott a lehetőség építőipari vállalatok bekapcsolására, ezért a házi építési brigádoknak jól szállítható, helyszínen összeszerelhető üzemi előgyártással a helyszíni munkát minimálisra csökkentő és a szereléshez nagyobb szakmai ismeretet nem igénylő szerkezetek látszanak megfelelőnek.

Az anyagkereteink szorossága — amint az korábban már az ugyancsak egységes koporsó mennyezetes tetőszerkezeteknél is történt — újból az ideiglenes tartósságú építmények nemkívánatos alkalmazásának útjára vezetnek. A mezőgazdasági szakszempontról sokszor teljesen megfelelő vázas mezőgazdasági szerfa épületek felépítése, ha a költségeket 5—10 évi leírásra számítjuk, nem tekinthetők „olcsó” épületeknek (7. ábra). A szilárdsági módszerek és elvek tisztázatlanok. A bizonytalan szilárdságú anyag felhasználása természetesen — mivel szerkezeti bizonytalansággal nem tervezhetünk és építhetünk — legtöbbször a tervező óvatosságából túlméretezettséghez vezet.

A méretezés miatt a fa mennyisége a fenyőfűrészáruhoz képest emelkedik. De ugyanakkor az ár, kevésbé értékes voltuk miatt, csökken. A szerkezet lehetőséget ad a különben tűzifa céljára hasznosított faanyagok széleskörű, építési faként



8. ábra

való alkalmazására a mezőgazdasági építkezés bizonyos feladatainak megoldására. Az erdőgazdaságok már az elmúlt évben megkezdték és az 1960-as évben is soktízezer köbméter mezőgazdasági szerfaanyaggal segítik a termelészövetkezeteket közös sertés, növendékmarha, juh és baromfi állományának elhelyezésében. De van terv a görék és a dohánypajták hasonló szerkezetű kivitelezésére is. Az építési szerkezeti anyagként korábban kevésbé alkalmazott szerfaanyagot tüzetes szilárdsági és állékonysági vizsgálat alá kell vetni, hogy a jövőben még takarékosabban méretezett szerfa szerkezetekkel építhessünk.

A sokrétű mezőgazdasági építési feladat megoldásához az üzemileg könnyen előregyártható, jól szállítható és helyszínen összeszerelhető vasváz szerkezetek is megfelelőnek látszottak. A kis beton alaptestekre szerelt, egyszerűen összeállítható vasvázak a házi szerelés igényén kívül jól más helyre áttelelthetők.

Vasszerkezeti üzeink szívesen foglalkoznak a mezőgazdaságban alkalmazható épületvázak előregyártásával. Így készültek kukoricagörék, istálló vázszerkezetek csővázal, hegesztett szerkezettel. Tömeges gyártásra igen jól alkalmazhatók a különböző növényház vasvázszerkezetek (8. ábra).

Az 1959. évi árrendezéssel az eddig olcsón beszerezhető vasanyag reális árra emelkedése alaposabb megfontolásra készítette a beruházókat a vasanyag felhasználásakor. A szerkezet hibája, hogy a vas korrózió ellen nincs általánosan beszerezhető megfelelő rozsdamentesítő anyagunk. A jelenleg általában alkalmazott rozsdavédő mázolások — valódi minium hiányában — levelesen leválnak stb. és a vas idő előtt tönkre megy. Vasszerkezetek megfelelő állékonysággal a mezőgazdaságban olyan területen alkalmazhatók, ahol pára, gőz és savas támadásnak nincsenek fokozottan kitéve.

A kisebb mezőgazdasági létesítmények egységes szerkezeti rendszerének kialakítására közepes méretű, 6 méteres fesztávot vettük fel. Ez a fesztávolság korábban számos sertés és baromfitegyesztési épületnél jól bevált. A szerkezet akkor látszik a tömeges legyártásra alkalmasnak, ha a különböző technológiai igényeknek megfelelően még kb. 2,0 m szélességgel jobbra-balra bővíthetjük az épületet.

A 6 m-es fesztávolság fölé a legolcsóbb és a legkisebb anyagfelhasználást (m^2 -ként $0,017 m^3$) igényli a Z. ollós fedélszék. Az Építéstudományi Intézet által kísérletileg ellenőrzött és az Építészeti Minisztérium által jóváhagyott félgömbfés szerkezet mind fenyőgömbbrúdból, mind mezőgazdasági szerfából megfelel (9. ábra).

A szerkezet alkalmas puhahéjalású fedőanyagokkal való fedésre, mint például a mezőgazdaságban igen előnyös nádfedés alá. Megfelel keményhéjalású tetőfedő anyagok alá is. Ez utóbbi esetben, ha állattartás hőszigetelést igényel, az alsó övrúdon 10—15 cm vastagságban rostos anyag egyszerű ráhelyezésével, építési költség nél-

kül is megoldhatjuk a hőszigetelést. Ha jobb minőséget kívánunk, akkor alsó és felső nádlemezborítást alkalmazunk.

A szerkezet ácsztelepen tömegesen előregyártható és kötegelt a vasalkatrészekkel együtt bocsátható a beruházó termelőszövetkezetek rendelkezésére.

Alátámasztható szerkezetként a 6 m-nél szélesebb épületekben, továbbá a nyitott színeknél egyszerű keresztmetszetű előregyártott vasbetonoszlopot alkalmazunk. A vasbetonoszlop esetén elkerülhető a fa- és vasoszlopnál elkerülhetetlenül jelentkező, a trágya és az istálló levegő szennyeződés miatt elkerülhetetlen kémiai és fizikai hatás. A Horváth-féle ollós fedélszék és az előregyártott vasbetonoszlop együttes alkalmazása megoldja a tömeges, egységes, időtállóbb mezőgazdasági épületszerkezet kérdését.

A mezőgazdasági építésben a típustervezés széleskörű alkalmazása lecsökkentette az elhúzódó tervezési időt és megoldja adaptálással a tervellátást. A még hosszú építési időt pedig csak



9. ábra

egységes szerkezeti elemek tömeges nagyüzemi előregyártásával oldhatjuk meg. Szükséges még ehhez a méretkoordináció után az egységes mezőgazdasági szerkezeti rendszer előregyártásának bevezetése.

Hozzászólás

Borbély Imre: „Pernyehabszilikát és mészpernyebeton kísérleti panelházak“ c. cikkének 2. részéhez*

GEHARD ISTVÁN

Pernyebetonból Magyarországon eddig 1000 lakás épült főleg földszintes, de emeletes kivitelben is. Lakásokon kívül épültek raktárak, felvonulási munkásszállók. A csepeli vasműben sokhelyen beépítésre került kezdetben az ipari épületeknél, újabban kísérleti építkezésként mezőgazdasági épületeknél is.

A pernyebetonpanel használhatóságát a gyakorlat igazolta. Alárendeltségét egyértelműen meghatározni nem volna észszerű.

Az ezer lakás jól funkcionál és csak a saját jószándékunk elgáncsolói lennének, ha az eddigi gyakorlatot továbbra is helytelenül értelmeznénk.

Ha a létesített lakások számát nézzük az 1000 lakásból az ÉM 406, más tárcák 594 lakást építettek. A csepeli gyártástechnológia ma már nem azonos az ÉTI eredeti technológiájával, bár abból lett kifejlesztve. Az egyenletes állandó minőség az anyagok gondos összedolgozásában rejlik.

A panelépületek gazdaságosságát a szerző nem ellenőrizte, bár könnyen ellenőrizhetők. Kétségtelenül az „A” típusú épületek kerültek a legtöbbbe, költségmegállapítása azonban mégis messze van a valóságtól.

* Megjelent a Magyar Építőipar 1959. évi 12. számában.

„A” típus

	Lakások száma db	Egy lakás beépített ter. m ²	Beépített összes terület m ²	Végyszámlázott összes költség Ft	1 m ² beépített ter. eső költség Ft
1952. árszint — téli munka	68	66,88	4548	6 196 700 370 300 — 5 826 400	1281,—

„IV” típus

	Lakások száma db	Egy lakás beépített ter. m ²	Beépített összes terület m ²	Végyszámlázott összes költség Ft	1 m ² beépített ter. eső költség Ft
1952. árszint — téli munka	20	72,65	1453	1 434 500 115 800 — 1 318 700	907,50

Az „A” típusú épületek nagy költségét, a műkö-
keretek, a nagyfeszítávolságú vb. teknős panelek és a
vb. szaruzatok okozták. A „IV” típus sávalapozását,
műkökeretek nélkül kisebb feszítávolságú olcsóbb vb.
teknős födémekkel, a fedélszék betonacélból hegesztett
rácsos szaruzat, a melegpadló parketta, beépített
területe 5,77 m³-rel nagyobb, mint az „A” típusé.

Figyelemre méltó még, hogy az első ütem építés-
vezetőségének nyeresége 7,3%, a megengedett 3%
helyett. Az 1 m³-re eső költséget tehát 4,3%-kal
tovább kellene csökkenteni.

A homlokzatos panelek gyártási önköltsége az
Erőműnek 270,— Ft/m³-be került. Az ÉTI e paneleket
480,— Ft/m³-rel költségtelte. A panelek egységárát
azoknak 360,— Ft-os eladása ellenére sem csökken-
tették az építések II. és III. üteménél.

A pernyebeton falak belső felületének vakolat-
tartása egy év óta megoldott probléma. A nyomó-
szilárdság egyenletes minősége biztosítható.

Borbély kartársnak a nedvességtartalommal és a
hővezetőképességgel kapcsolatos logikájának, a pernye-
panelházak gyakorlatilag teljesen ellentmondanak. A
cikkében említett ÉTI által végzett vizsgálatok össze-
foglaló értékelésének III/2 pontja szószerint a követ-
kezőket mondja: „Az elvégzett hőtechnikai vizsgála-
tok, valamint a lakóktól szerzett értesülések szerint
az épületek hőszigetelése és hőhatása teljesen meg-
felelő. Az épületek lakóterében az anyag hibájából
eredő páralecsapódásokat nem észleltünk és a lakóknak
sem volt ilyenirányú panaszuk. A porszénhamu beton
víztartalmára vonatkozóan megállapítottuk, a régi
és jelenlegi mérések alapján, hogy az lényegesen nem
változik, csak a falak belső felületén jelentkezik na-
gyobbmértvű száradás, míg a külső felületen a száradás
mértéke viszonylagosan kisebb. Az anyag átlagos
vízirtalma 29,6%, az elemek belsejében mérhető víz-
tartalom 35,4%, mely azonban mint az 1. és 2. pontban
említettük nedvesedést, páralecsapódást, valamint a
hőtechnikai értékek kedvezőtlen alakulását nem okozza,
így ebből a szempontból károsnak nem mondható.”

Az 5-éves gyakorlati tapasztalat azt igazolja, hogy
a pernyebeton házak határoló szerkezetein nedvesedés
jelei sehol nem mutatkoznak. Ezek szerint a vizsgálatok
során észlelt nedvesség lekötött állapotú, nem mozgás-
képes. Cseppfolyós halmazállapotú szabad nedvesség
a falakban beépítés után nem keletkezett sehol. Tehát
a valóság azt mutatja, hogy a pernyepanelek teljesen
megfelelőek a nedvességviszonyok szempontjából.

Fokin szovjet akadémikus hasonló kutatásainak
eredményei ugyancsak alátámasztják az ÉTI által
tapasztaltakat. A kutató szerint: „Minden anyagra
egyformán érvényes általános matematikai összefüggést
az anyag hővezetőképessége és nedvességtartalma
között nem lehet felállítani, mivel az anyag pórusainak
alakja és szerkezete is fontos szerepet játszik.” A kutató
adatokat ismertet, melyből látható: „Mennyire kü-
lönböző módon befolyásolja a nedvességtartalom növe-
kedése a hővezetési tényező változását. Így pl. 0,3%
nedvességtartalom mellett az égetett agyagtégla-
ból készített falnál, a téglá nedvességtartalmának 1%-kal
való növelése következtében 34%-kal emelkedett a
fal hővezetési tényezője, ugyanakkor a salakbetonnal a
nedvességtartalomnak azonos értékű növelése csak
4,2%-kal emelte a hővezetési tényezőt.”

Mindezek ellenére a pernyepanelek gyártásánál
a belső párolgási felület növelésével a nedvességtarta-
lomnak minimálisra való csökkentését is megoldjuk.
A szárítás nem okozza a termék árának emelkedését.

Összegezve: A pernye felhasználásával készült
nagyelemek, fizikai tulajdonságánál, de főleg gazdasá-
gosságánál fogva, továbbra is nagyjelentőségűek ma-
radnak. A 15-éves lakásépítési fejlesztési terv alapján
építendő egymillió lakásnál figyelembe lehet venni a
pernyebeton nagypanelek bevezetését, mert nem kö-
zömbös népgazdasági szempontból, hogy ennek révén
kevesebb befektetéssel tudjuk megoldani a lakás-
problémát. Ugyanakkor komoly haladást, műszaki
színvonal emelkedést jelent az építőipar számára.

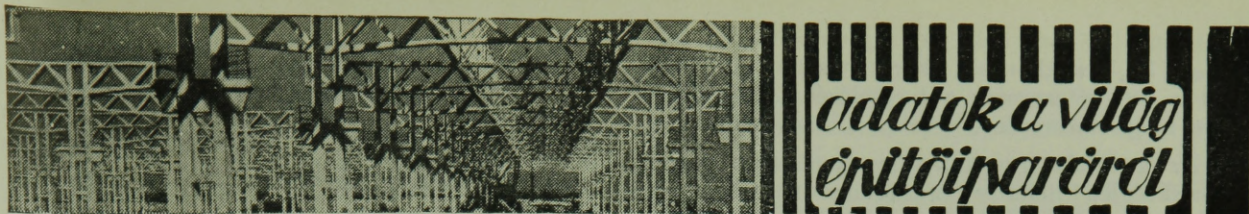
Könyvismertetés

**Die montagebauweise mit stahlbetonfertigteilen im
Industrie- und Wohnungsbau.** Veb Verlag Technik,
Berlin, 1958. 548 oldal, 1013 ábrával és 102 táblázattal.

A könyv *Lewicki E.* professzor szerkesztésében
a drezdai II. Nemzetközi Vasbeton Előregyártási
Kongresszus előadási és vitaanyagát tartalmazza,
ezenkívül azonban oly tanulmányokat is hoz, melyek
elkésve küldetvén be, a kongresszuson nem kerülhettek
előadásra. Magáról a kongresszusról, annak lefolyásáról
és eredményeiről e lap hasábjain *dr. Gyengő Tibor* és
Sebestyén Gyula már részletesen beszámoltak (1957.

7—8 füzet). E beszámolókból, valamint az igen gazdag
kiállítású és bőséges képanyagot tartalmazó könyvből
egyértelműen megállapítható, hogy a vasbetonszerke-
zetek előregyártásának, főleg gyári előállításának kér-
dése továbbra is világszerte az érdeklődés homlok-
terében áll. Erről a felette aktuális témakörrel, főleg
pedig az előregyártás műszaki és gazdasági vonatkozásai-
ról a könyv igen kimerítő, plasztikus képet nyújt,
s mint ilyen legmelegebben ajánlható az előregyártott
szerkezetek tervezésével foglalkozó kartársak és irodák
részére.

dr. Cs. P.



Az építőipar fa-, fém- és vasbeton felhasználása

Rendkívül eltérő a különböző országokban az építőipar részesedése egyes fő anyagok felhasználásában. Az ÉTÉGI organizáció osztyálynak 1955—1956. évi adatok alapján végzett számításai felhasználásával becsült értékek Magyarországra vonatkozóan a faanyagra nézve az alábbi képet mutatják :

Anyag neve	Lakás- építés céljára	Egyéb építési célokra	Nem építő- ipari célra	Össze- sen
Fa	13	7	80	100
Enyvezett lemez	2	1	97	100

A táblázat jól mutatja, hogy Magyarországon az építőipar viszonylagosan is igen kevés fát használ fel az egyéb népgazdasági ágakhoz viszonyítva.

Az USA-ban ugyanezen anyagok felhasználási viszonyszámait az alábbi táblázat mutatja (Housing in the United States, Housing and Home Finance Agency, Washington D. C., 1956) :

Anyag neve	Lakás- építés céljára	Egyéb építési célokra	Nem építő- ipari célra	Össze- sen
Fa	28	38	34	100
Enyvezett lemez	25	23	52	100

Bár a felhasználások kategorizálásában meg nem állapítható eltérések bizonyára vannak, mégis jól látható, hogy az amerikai építőipar jóval nagyobb mértékben használ fát és enyvezett lemezt, mint a magyar építőipar.

A fával való takarékosagra és az előregyártott vasbeton fokozott felhasználására mutatnak a Szovjetunió adatai (N. K. Proszkurjakov : Obeszspectsy dalneisij tehnicsezkij v proizvodstve szbornovo zselezobetona ; Beton i Zselezo-beton, 1958. 4. sz.) :

	1954.	1957.
1 millió rubel építésre jutó fafelhasználás	660 m ³	441 m ³

Magyarországon az 1 lakás építéséhez felhasznált fenyőfűrészáru felhasználás (Péterffy Tibor —Vadas Tamásné : Faanyagellátásunk helyzete ; Statisztikai Szemle, 1958. 8—9. sz.) :

1952.	3,5 m ²
1953.	3,4 m ²
1954.	3,0 m ²
1955.	2,9 m ²

A fával való takarékoságot szolgálja a farost és faforgács termelés világszerte tapasztalható növekedése :

A világ farostlemez-termelése	1938.	823 000 t
A világ farostlemez-termelése	1955.	3 190 000 t (= 4,9 millió m ³)
A világ faforgácslemez-termelése	1950.	≈ 20 000 m ³
A világ faforgácslemez-termelése	1957.	≈ 2 millió m ³

A farostlemez termelés a teljes fenyő- és lombosfa fűrészáruterelés százalékában kifejezve 1956-ban elérte Svédországban a 25,7%-ot, Norvégiában 22,9%-ot, Finnországban 13,4%-ot ; Európában összesen 5,9%-ot ; az USA-ban 4,6%-ot, Kanadában 4,0%-ot.

Az építőipar fontos alapanyaga az *acél*. 1957-ben az 1 lakosra jutó acéltermelés (kg-ban) néhány országban, illetőleg az egyes világrészekben az alábbi volt (Stahl u. Eisen, 1958. május 15) :

Német Szövetségi Köztársaság	486 kg/lakos
Anglia	429 kg/lakos
Csehszlovákia	386 kg/lakos
Franciaország	320 kg/lakos
Lengyelország	191 kg/lakos
Német Demokratikus Köztársaság	164 kg/lakos
Magyarország	153 kg/lakos
Románia	46 kg/lakos
Bulgária	22 kg/lakos
.....	
Európa (Szovjetunió nélkül)	239 kg/lakos
Szovjetunió	249 kg/lakos
Kína	9 kg/lakos
Japán	139 kg/lakos
India	4 kg/lakos
.....	
Ázsia (Szovjetunió nélkül)	14 kg/lakos
Északamerikai Egyesült Államok	597 kg/lakos
.....	
Amerika	296 kg/lakos
Afrika	8 kg/lakos
Ausztrália és Óceánia	205 kg/lakos
Világ összesen	106 kg/lakos

A szocialista és kapitalista országok közötti termeléseltolódások tendenciája egyértelmű. Az

USA-ban 1955-ben még 642 kg/lakos volt a termelés (7% csökkenés); Kína viszont 1957-ről 1958-ra megkétszerezte a termelését. Az acéltermelés megkétszerezését tervezi a Szovjetunió is.

Az 1 lakás megépítéséhez szükséges összes acélszükséglet néhány országban 1954-ben az alábbi volt (Use of steel in house construction, ECE, HC, HOU WP 32):

Ausztria (Bécs nélkül)	1,00	tonna/lakás
Belgium	1,05	tonna/lakás
Csehszlovákia	0,60	tonna/lakás
Dánia	0,55	tonna/lakás
Finnország	0,34	tonna/lakás
Franciaország	1,80	tonna/lakás
Görögország	1,60	tonna/lakás
Irország	2,50	tonna/lakás
Olaszország	1,06	tonna/lakás
Hollandia	1,37	tonna/lakás
Norvégia	2,51	tonna/lakás
Svédország	0,85	tonna/lakás

Svájc	1,00	tonna/lakás
Anglia	0,41	tonna/lakás
Fenti európai országok súlyozott átlaga	1,003	tonna/lakás
USA	1,735	tonna/lakás

Az 1 európai lakás mintegy 1 tonnányi acél-szükségletével szemben tehát 1 amerikai lakás acélszüksége több mint 1,7 tonna. Míg az európai lakásban a fűtési berendezésre átlag 160 kg, addig az USA-ban 290 kg acél szükséges; a csővezetékek súlya Európában 300 kg, az USA-ban 540 kg.

A szocialista államokban az acéltermelés fejlődése lehetővé teszi, hogy az építőipar évről évre több acélt kapjon (abszolút mennyiségben) ugyanakkor a vasbeton előregyártás fokozásával a fajlagos acélfogyasztás egy szinten tartható, sőt esetleg csökkenthető. Ezt a Szovjetunió alábbi adatai igazolják:

M u t a t ó	Egység	1954.	1955.	1956.	1957.	1958. (terv)
Előregy. vb. elem termelés	millió m ³	3,1	5,3	9	13	16,9
Előregy. vb./1 millió rubel építés	m ³	26	57	93	115	114
Előregy. vb. részaránya	%	10,7	13,3	18,5	23	27
Előregy. vb./1 millió rubel lakásépítés	m ³	.	97	144	170	.
Hengerelt acél/1 millió rubel építés	t	55,8*	.	51,6	49,4	.
Előregy. előfeszített vb. elem termelés	1000 m ³	.	75	210	600	.
Előfeszítés részaránya az előregyártásban	%	.	.	2,3	4,7	.

* 1953. évi adat.

1958-ban a Szovjetunióban 18 millió m³ előregyártott vasbetont állítottak elő; ugyanebben az évben az Északamerikai Egyesült Államok termelése 10, Franciaországé 0,6, Angliáé 3 millió m³ volt. A Szovjetunió vasbetonelemgyártása 1965-ben eléri a 44 millió m³-t, amiből 11 millió m³ (25%) lesz a feszített vasbeton elem.

Az építőipar mind több *alumíniumot* fogyaszt. Magyarország belső alumínium fogyasztása a következőképp oszlik meg (Domony András: Alumíniumfeldolgozó iparunk: Műszaki Élet, 1957., 24. sz.):

Közlekedés	21,7%
Építőipar	5,6%
Gépipar	7,9%
Háztartás	8,1%
Csomagolás és vegyipar	6,4%
Villamosipar	35,0%
Vegyes	15,3%
Összesen	100,0%

A lehetőségeket mutatja, hogy Kanadában az alumíniumtermelés 34%-át, Franciaországban 20%-át az építőipar használja fel.

A fenti adatok bizonyos képet adnak az építőipar fa-, fém-, és vasbeton-felhasználásának összefüggéseiről.

Sebestyén Gyula