

MAGYAR
ÉPÍTŐIPAR

6
1954.

ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

Főszerkesztő és felelős szerkesztő :
LUX LÁSZLÓ

★

A szerkesztőbizottság tagjai :

Gyengő Tibor
Katona József
Lévai Andor
Mayer Imre
Paulovits László
Román Andor
Rudnai József
Telkes Gábor

★

Technikai szerkesztő :
Rojkó Ervin

★

Felelős kiadó :

Az É. M. Építőipari Könyv- és Lapkiadó Vállalat Igazgatója

★

Szerkesztőség :

Budapest, V, Deák Ferenc-utca 10.
Telefon : 186-900

★

Kiadja :

É. M. Építőipari Könyv- és Lapkiadó Vállalat, Budapest, V., Kossuth Lajos-u. 17.

TARTALOMJEGYZÉK

- 221. *Dören Andor:* Terveink minősége
- 228. *Hrauda Ottó:* Az építkezések minőségi hiányosságai szerelőipari szemszögből
- 234. *Dr. Borbíró Virgil:* Az általános iskolák új tervezési irányelvei
- 238. *Becker Sándor:* Tartórácsok számítása Cross-módszerrel
- 245. *Krejniker Miklós és Batka István:* Előgyártott „Bohn-panel“
- 250. *Dr. Weiszbürg Pál:* Lakóépületek szemétgyűjtése és tárolása
- 256. *Kovács György:* Szobrászati, díszítő és építő köveinkről
- 261. Könyvismertetés
- 262. Szovjet folyóirat szemle
- 264. Német demokratikus folyóirat szemle

Előfizetés egy évre : 50,— Ft. Egyes szám ára : 4,50 Ft

MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

1954. III. ÉVFOLYAM 6. SZÁM

TERVEINK MINŐSÉGE

DÖREN ANDOR

Az építőiparra többé-kevésbé még mindig jellemző a határidők be nem tartása, az anyagpocsékolás, a drága építkezés és a nem megfelelő minőség. Ezen hiányosságok felszámolásánál a tervezés területén — az 53-as évben és az 54-es év első negyedében — komoly eredményeket értünk el. Számos műszaki megoldásunk nemzetközi viszonylatban is nagy érdeklődést keltett (ipari épületek előregyártott szerkezetei, lakóépületek vasbeton fedélszéke stb.). Az eredményekkel azonban még korántsem lehetünk megelégedve, különösen akkor, ha figyelembe vesszük, hogy a kivitelezésnek az 54-es évben milyen nehézségeket kell leküzdenie, pl. a munkaerőhiány, vagy egyes anyagokban mutatkozó hiány területén, hogy tervét teljesíteni, sőt túlteljesíteni tudja a minőség okvetlenül szükséges emelése mellett. A kivitelezés minőségi munkájának egyik alapfeltétele a tervezés minőségi munkája. A tervezés célja nem lehet más, mint a létesítmény megvalósítása, épp ezért öncélú és irreális az a tervezési gyakorlat, amelyik nem ismeri, vagy nem veszi figyelembe a kivitelezés lehetőségeit. A kivitelezés műszaki vezetőinek viszont sokkal nagyobb gondot kell fordítani a technológiai fegyelem betartására, a tervszerint való pontos kivitelezésre.

A műszaki tervek minőségének emelése nem az utóbbi évben felvetődött kérdés. Az ötéves terv egyidőbeni fellépő nagyterjedelmű és sokrétű beruházásai olyan hatalmas tervezési programot adtak, hogy annak lebonyolítására a tervezőknek igen kevés idő jutott. Gyakori jelenség volt a részleges tervdokumentációval való kezdés. Menet közben kellett az épületet megtervezni. Ez a helyzet a tervezőket sokszor „nagyvonalúakká” nevelte, nem fordítottak kellő gondot a takarékoságra, a tervek teljességére és szabatos-

ságára, a társtervezők közötti egyeztetésre, a költségvetések pontosságára.

A műszaki tervek minőségének emelkedése az 53-as évben kezdődött, amikor súlyponti feladattá tettük a gazdaságosság és a műszaki tervek minőségének kérdését. A műszaki tervdokumentációk céljuknak megfelelőkké csak most kezdenek válni, amikor valóban egyértelműen rögzítik az egész létesítmény műszaki megoldását, amelynek alapján megvan a lehetőség a pontos költségvetés és a helyes organizációs terv készítésére. Azonban a minőségi tervezés gyorsabb tempójú fejlődésére van szükség, mert ma már erre megvannak a lehetőségek:

1. A feladatok ellátására a legtöbb területen rendelkezünk megfelelő minőségű és számú káderekkel.

2. Az építkezések csak teljes műszaki tervdokumentációkkal indulhatnak.

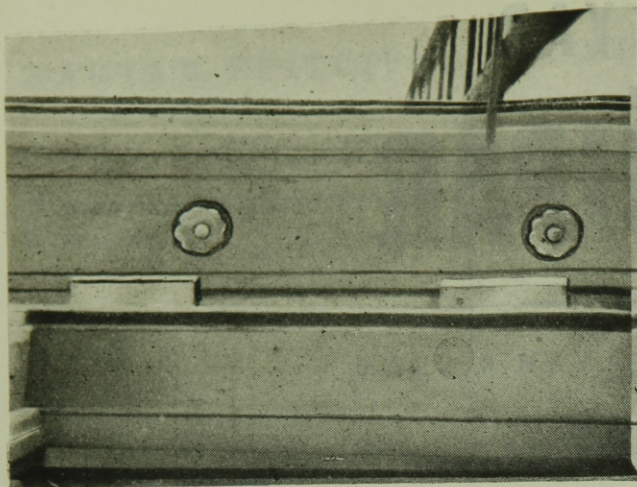
3. A kivitelezés és a tervezés közötti együttműködés megjavult. A lakás- és a mezőgazdasági építkezések lebonyolítására megvan a generálorganizációs szerv.

4. Tervező vállalatok műszaki osztályai és MEO-i a tervezés színvonalának az emelése, a műszaki fejlesztés érdekében a tervezőket és a vállalat műszaki vezetését segítik.

5. Típustervek, csomóponti gyűjtemények, tervkatalógusok, dokumentációk bőségesen állnak a tervező vállalatok rendelkezésére.

6. A típustervezéshez, a szerkezetek egységsítéséhez szükséges gyakorlattal és műszaki fel tételekkel rendelkezünk.

7. A tervező vállalatok közötti éles munkaverseny a gazdaságos és minőségi tervezést nemcsak előbbre vitte, hanem a tervező vállalatok közötti tapasztalatcsere fórumává is lett.



1. ábra. A tervtől eltérőleg kivitelezett főpárkány.

Építőművészeink döntő többsége tisztában van azzal, hogy az építészet céljának megfelelően komplex tervezési művet, amelyből a legkisebb mértékben sem hanyagolhatók el az egyes tényezők, mint a funkció, esztétika, szerkezet és a gazdaságosság. Az Építőművész Szövetségnek sohasem szabad szem elől tévesztetni az építészeti tervezésnek ezt az egységét, hogyha kormányzatunk építési programját társadalmi úton termékenyen segíteni kívánja. Azok az építőművészeti „alkotások”, amelyek nem törődnek azzal, hogy a létesítmény használati céljának a legjobban megfelelő, gazdaságos és szerkezetileg kifogástalan legyen, népgazdaságunk számára nem kivitelezhető tervek. Azok az építőművészek, akik nem veszik maguknak azt a fáradságot, hogy megismerjék az építőipar problémáit, hogy szerkezeti kérdésekben is biztos talajon álljanak, hogy anyagi lehetőségeinkhez képest reális terveket készítsenek, lemaradnak, csak légius térben vitatkoznak és előbb-utóbb kicsúszik lábuk alól a talaj.

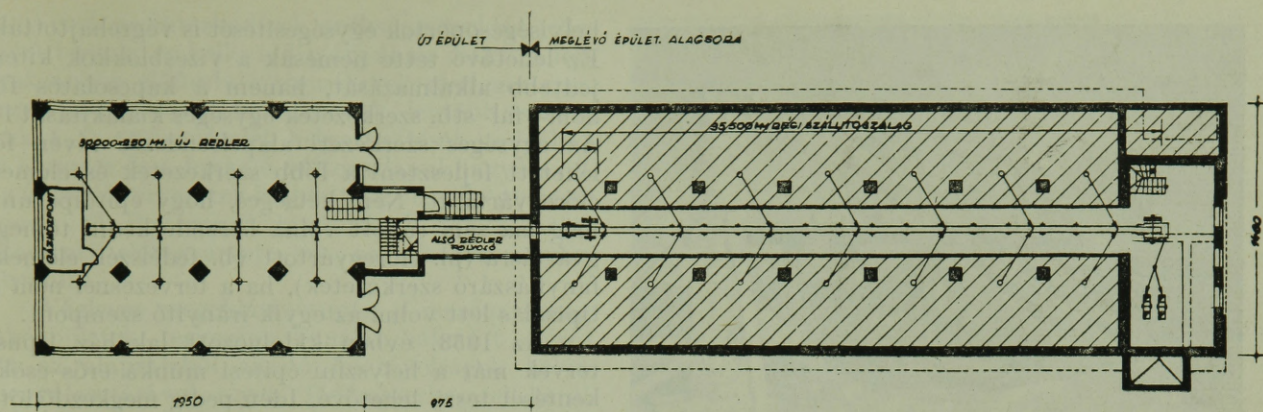
Építőművészeink ma már sokkal nagyobb gondot fordítanak a célszerű és esztétikus tömeg- és térkialakításokra, a beépített terület hasznos kihasználására. A helyiségek jobb csoportosítása, a terjengős közlekedési terek elhagyása nemcsak megtakarítást, hanem minőségi javulást is eredményezett. Erre példák: a salgótarjáni kórház vázlattervei, a csepeli kultúrház áttervezésénél Farkasdy Zoltán 7000 m³-rel kisebb épületet tervezett azonos program mellett, vagy a Pajor Szanatórium átépítése, ahol a betegszobák jobb csoportosításával egy teljes rendelő-résszel többet lehetett létesíteni. A mezőgazdasági építkezések területén is számos példát láthatunk a helyes térkihasználásra. Ötletes és újszerű megoldás a kaposvári 300 vagonos siló, Szabó Árpád terve (2. ábra). Az eddigi elrendezések szerint a silók egy csoportban voltak és melljük épült a lépcsőházat is magában foglaló kezelő-tér. Szabó Árpád tervénél a silók közepében nyer elhelyezést a kezelőtér, amely elrendezés mellett nemcsak a gépi berendezés egyszerűsödik, tehát olcsóbb,

hanem még kedvezőbb építészeti tömegkialakításra is van lehetőség. Más tervező vállalatoktól kapott technológiai tervek fenntartás nélkül való elfogadása helyett a bírálat, a technológiai terven való javítási igyekezet általánossá vált a magasépítési tervező vállalatoknál. A műgumi kombinát tervénél a 2. sz. Iparterv tervezői az eredeti technológia megváltoztatásával a különálló épületeket úgy vonták össze, hogy a technológiai folyamat leegyszerűsödött, építézetileg is jó arányú épületeket kaptak, mindezek felül pedig jelentékeny megtakarítást értek el.

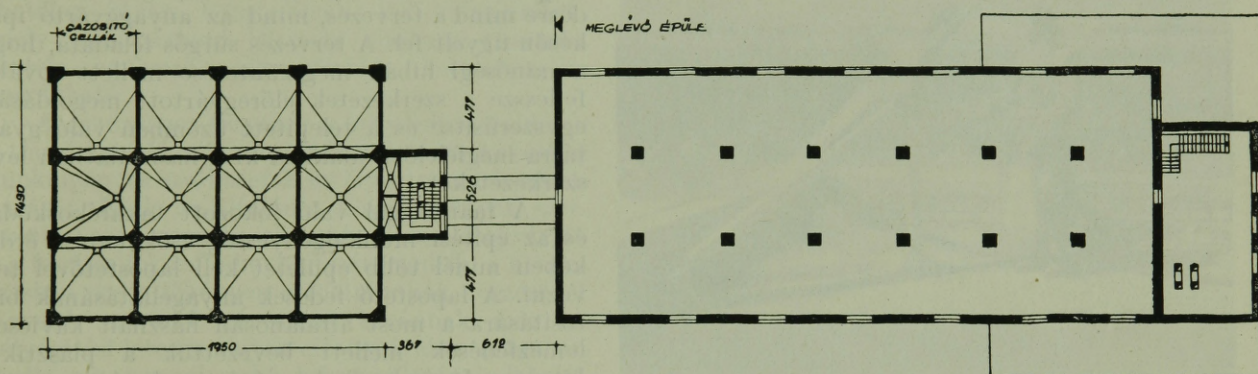
A beruházási programok megadásánál még mindig lépten-nyomon tapasztalhatjuk a kapkodást, a felületes munkát, a szükségleteken messze túlmenő igényességet. Vannak olyan esetek is, amikor a beruházó a program megadásánál maga sincs tisztában azzal, hogy mit kér, a tervfeladaton keresztül akarja elkészíttetni a programot. Ilyen esetben aligha tud a tervező minőségi munkát végezni. Még szerencse, ha a kivitelezés megkezdéséhez van idő és a tervfeladatot elutasítják. A kazincbarcikai Sportliget programja a realitáshoz jóval nagyobb igényeket követel. A Sportliget építészeti együttesében fedett tornacsarnok, öltöző épület, fedett uszoda, stadion stb. szerepel. A kis város fedett uszodája a program szerint megkövetelt szükségletek alapján megközelíti a margitszigeti fedett uszoda légm³-ét. Az e fajta tervfeladatoknak sokszor volt már az a sorsa, hogy jóváhagyták azt a részt, amit sürgősen meg kellett építeni, az építészeti együttes jövőbeli biztosítása pedig az irreális program miatt nagyon is kétségesse vált.

A tömeges lakásépítés az új gazdasági program óta az építőipar legdöntőbb feladata. Nyilvánvaló, hogy ezt mind tervezés, mind kivitelezés vonalán csak a legkülönbözőbb szempontoknak megfelelő típustervek alapján lehet lebonyolítani. Hogy megfelelő számú, s a különböző kívánalmaknak megfelelő típusterveink legyenek, több építkezési helyen a Tervezési Igazgatóság engedélyezte a szoliter tervezést. A tervezők egy része azonban helytelenül fogta fel a kérdést. Nem a lakosság tényleges döntő szükségleteinek kielégítésére, népgazdaságunk jelenlegi helyzetének a figyelembevételével tervezett. A lakások lakóértékének növelését a terület növelésével igyekeztek megoldani, holott típusterveink hasznos lakóterülete megfelelő. A légm³-ek felesleges megemlése nem okvetlenül nagyobb lakóértéket, de biztosan kevesebb számú lakás megépítését jelenti. Ugyanakkor a szoliter tervezés során az „apróbb” dolgokra nem fordítottak a tervezők kellő gondot. A Lakóépülettervező Vállalat által tervezett Villányi-úti lakásoknál a konyhának és a fürdőszobának közös kéménye van. A beton kéménytisztító ajtót a konyha csempézett falán a gáz-tűzhely mögött helyezik el, úgy, hogy ahhoz hozzá sem lehet férni, ugyanakkor amikor a fürdőszobában vakolt falon hozzáférhető módon lehetne elhelyezni.

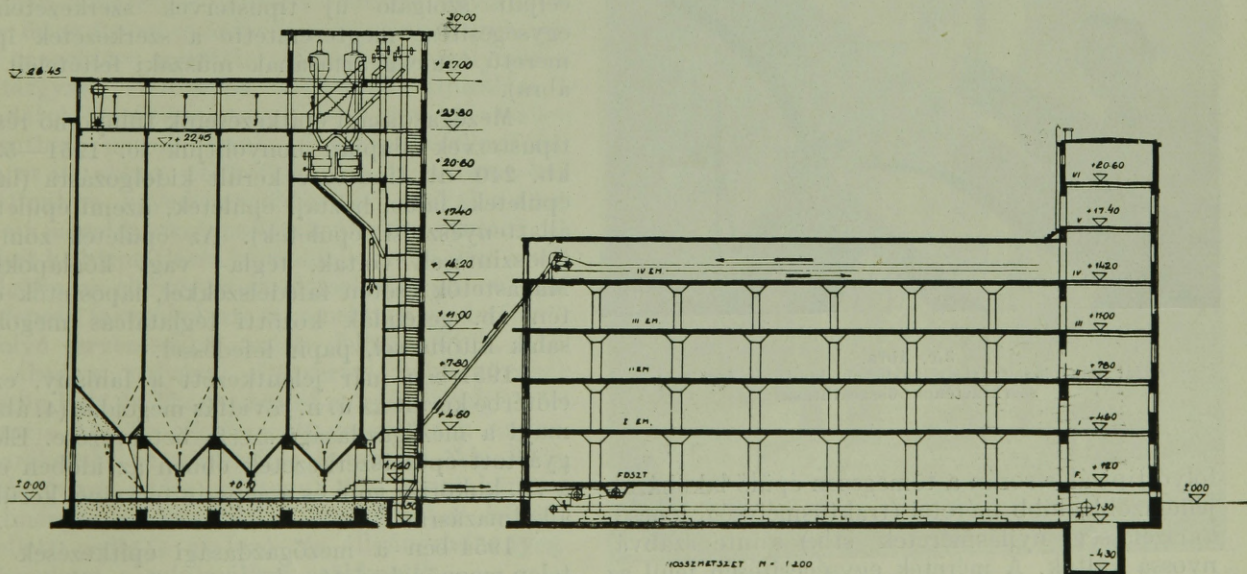
Többszintes lakóépületek tervezésénél elsősorban az építés műszaki feltételeinek egységesítésével értünk el eredményeket. A több év óta



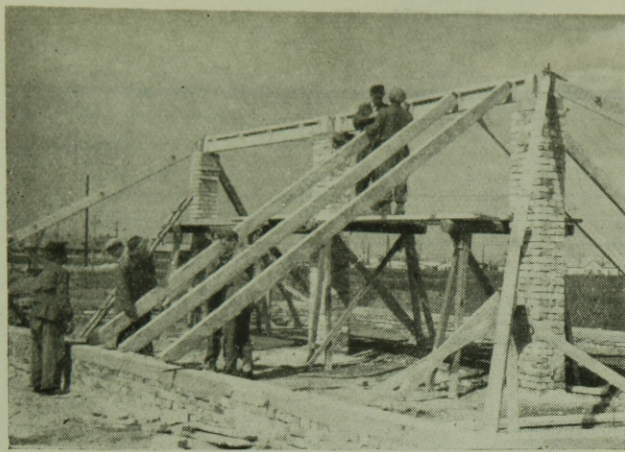
2/a. ábra. Az alagsor alaprajza.



2/b. ábra. Földszinti alaprajz.



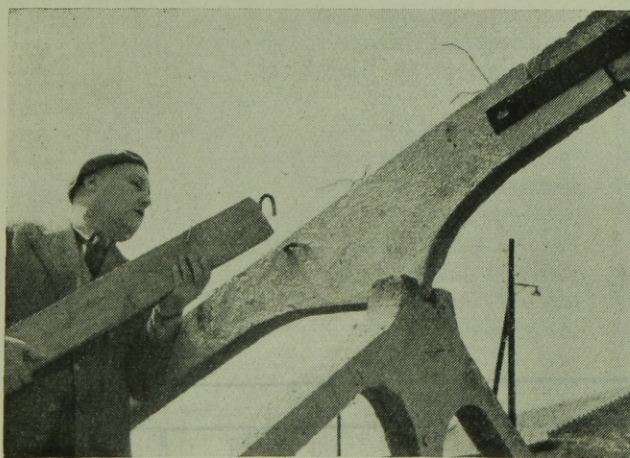
2/c. ábra. Metszet.
Kaposvári 300 vagonos siló. Szabó Árpád terve.



3/a. ábra.



3/b. ábra.



3/c. ábra.

Saját ház előregyártott vasbeton kontyolt fedélszék szerkezetének összeállítása.

folyó tipizálás során a tömegesen épülő lakóházak jellemzőbb, főbb méretei (traktusmélység, lépcsőkarszélesség, nyílásméretetek stb.) szinte szabványossá váltak. A méretek egységesítésén felül az 1953. évi títustervekben már egész alaprajzi

helyiségesoportok egységesítését is végrehajtották. Ez lehetővé tette nemcsak a vizesblokkok kiterjedtebb alkalmazását, hanem a kapcsolatos földm-, fal- stb. szerkezetek egységes kialakítását is. Az egységes szerkezeti alapelrendezés révén fel lehetett fejleszteni a főbb szerkezetek és elemek előregyártását. Nem kétséges, hogy építőiparunk még ma sem tudott volna berendezkedni tömeggyártásra (pl. előregyártott vb. fedélszék elemek, fanyílászáró szerkezetek), ha a tervezésnél nem a tipizálás lett volna az egyik irányító szempont.

Az 1953. évben kidolgozott lakóház típus-tervek már a helyszíni építési munka erős csökkentését teszi lehetővé. Idén pedig megkezdődött több olyan kísérleti lakóépület tervezése, amely-nél már a falszerkezetek is előregyártva készül-nek.

Az előregyártott szerkezetek fejlődésével nem tartott lépést a kiegészítő szerkezetekhez szükséges anyagoknak a fejlődése. Így pl. az előregyártott földemek hanggátlása nem megfelelő, mert hiány-zik a megfelelő hangszigetelő anyag. Erre a kér-désre mind a tervezés, mind az anyaggyártó ipar későn ügyelt fel. A tervezés sürgős feladata, hogy a minőségi hibák megszüntetése mellett tovább fejlessze a szerkezetek előregyártott megoldását, egyszerűsítse és a telepített üzembn való gyár-tásra megfelelően alakítsa ki a használatban lévő szerkezeteket.

A faanyaggal való fokozott takarékoskodás és az építési munkaigényesség csökkentése érde-kében minél több épületet kell lapostetővel ter-vezni. A lapostető fedések anyagellátásának biz-tosítására a most általánosan használt kavicsolt lemezfedések mellett bevezettük a plasztikus bitumen fedések alkalmazását is. Az új anyagok-kal folytatott és folyamatban lévő kísérleti fedé-sek mind a legkedvezőbb anyagösszetételeket, mind a fedési technológiát tovább fogják fejlesz-teni.

A többszintes lakóépületek tervezése mel-lett a földszintes lakóházak, sajátházak tervezése a legutóbbi időkhig elmaradt. A sajátház építkezés céljait szolgáló új títustervek szerkezeteinek egységesítése megteremtette a szerkezetek ipari méretű tömeggyártásának műszaki feltételeit (3. ábra).

Mezőgazdasági építkezéseink túlnyomó részét títusterv alapján bonyolítjuk le. 1951—53-ig kb. 240 db títusterv került kidolgozásra (lakó-épületek, falusi háztáji épületek, üzemi épületek, állattenyésztési épületek). Az épületek zömmel földszintesek voltak, tégl-, vagy kőalapokkal. Magastetők esetén fafedélszékkel, lapostetők ese-tén vb. gerendák közötti téglatalcás megoldás salak kitöltéssel, papír lefedéssel.

1951-ben már jelentkezett a fahiány, ezért előtérbe került az ú. n. rövidfás megoldás (4. ábra), majd a mezőgazdasági szerfa betervezése. Előre-gyártott épületszerkezetek ebben az időben csak a vb. kukorica góré és a gépszín terveinél kerültek alkalmazásra.

1954-ben a mezőgazdasági építkezések hir-telen megnövekedett volumene a tervezés vonalán is azonnali sürgős intézkedéseket kívánt. Világos,

hogy ezek az intézkedések szükségmegoldás jelle-
gével bírnak, és kellő idő hiányában csakis a leg-
gyakrabban előforduló típustervek részleges szer-
kezeti áttervezésére szorítkoznak, legtöbb esetben
csak a fa-tetőszerkezet helyettesítését szolgálják
az alaprajz és a funkció változatlanul hagyásával.
Az új fedélszerkezetek kialakítása vb. előregyártott
szaruk, ill. ikerszaruk, továbbá vb. szelemenekre
akasztott előregyártott vb. szaruk tervezésével
történik.

Végleges megoldást csupán a mezőgazdasági
lakóépületek tervezése vonalán sikerült elérni.
Itt az alaprajzból adódó feszítávolságok helyes
megválasztásával olyan födémszerkezetek kerül-
nek kivitelre, hogy bármelyik fajta lakóház két-
féle előregyártott vb. gerendával megoldható.

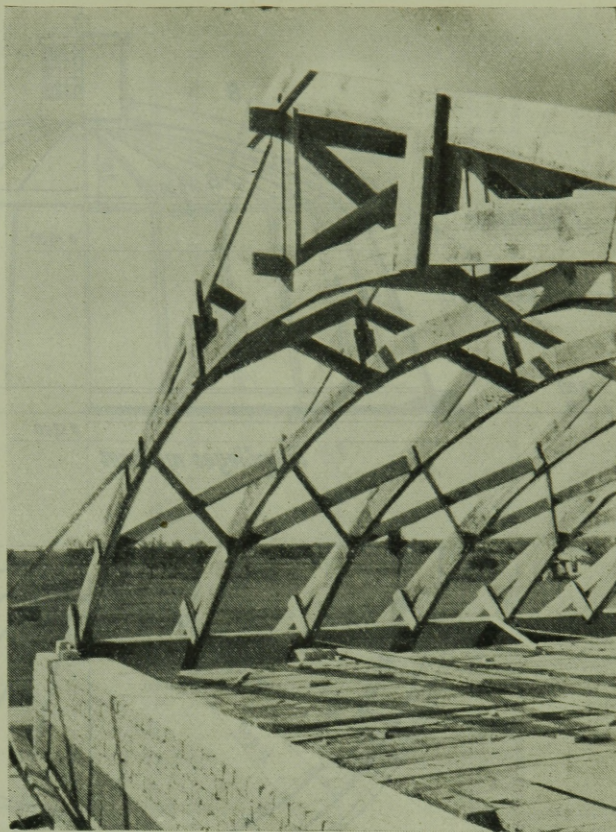
Sokkal nagyobb problémát jelent a mező-
gazdasági-üzemi épületek, istállók stb. előregyár-
tott vb. szerkezeteinek korszerű megoldása a
jelenlegi átmeneti ikerszarus rendszerek helyett.

A különböző rendeltetésű és feszítávú épít-
mények szerkezeteinek koordinálása érdekében
lehetőleg olyan konstrukciót kell terveznünk,
amely alkalmazható bármely alaprajzi típusnál,
kivitele egyszerű, előregyártása helyszínen is
megoldható.

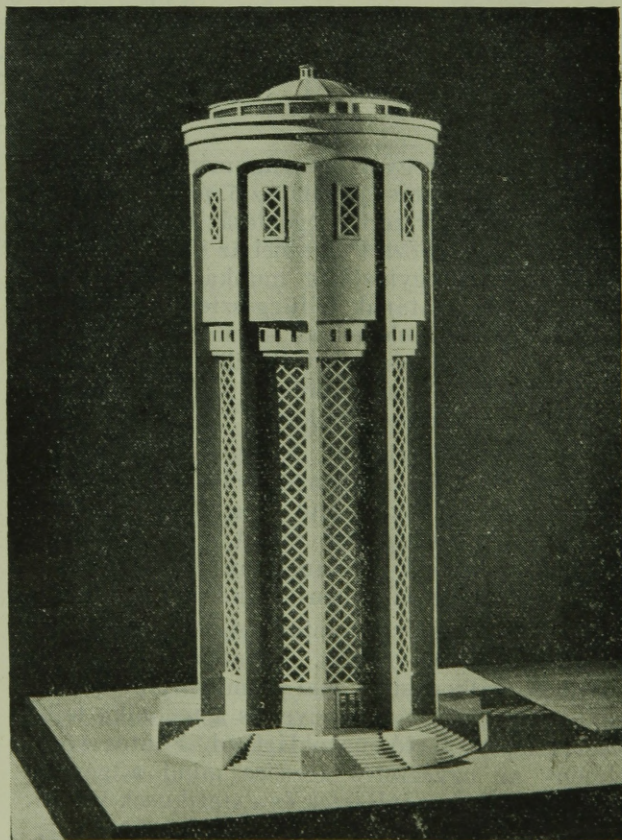
A gazdaságos tervezés a mélyépítés területén
is megköveteli az anyagtakarékos és kevésbbé
munkaigényes szerkezetek és létesítmények alkal-
mazását. Ezek az általános követelmények szer-
kezettervezés vonalán elsősorban az előregyártás
és a feszítés fokozott bevezetését jelentik, a kivite-
lezésben pedig főképpen a földmunkák végzésénél
nagyobb mértékű gépesítést kívánnak meg. A
mélyépítési létesítmények előregyártása magában
hordja az anyagok jobb kihasználásának lehetősé-
gét, ami egyúttal kevesebb építőanyag felhasználást
jelent, és lehetővé teszi a zsaluzó- és áll-
ványozó anyag megtakarítását is.

A tömegesen előforduló mélyépítési szerkezeti
elemeknél (csatornák, vízvezetési csövek, aknák,
vb. cölöpök és szádpallók stb.) az előregyártható
elemek szabványosítása, ill. tipizálása már nagy
részben megtörtént. Ezzel a tervezés egyöntetű-
sége és az üzemi gyártás követelményei egyidejű-
leg megoldást nyertek. A nagyobb mélyépítési
műtárgyak (víztornyok, medencék) tipizálása a
feladatok sokrétűsége miatt csak igen kis részben
tekinthető megoldottnak. A soronkövetkező fel-
adatot itt abban jelölhetjük meg, hogy össze kell
gyűjteni az egyedi megoldásokból azokat a szer-
kezeti megoldásokat, amelyek általánosíthatók, és
ezeket kell tipizálásra továbbfejleszteni. Ezt a célt
szolgáltatta az előregyártott elemekből építhető víz-
medencék tervpályázata is, amelynek eredményeit
a folyó tervezéseknél máris felhasználtuk. A 6.
sz. ábra a pályázat díjnyertes pályaművének
Gnädig Béla és Thoma József mérnököknek tervét
mutatja be. Az alkalmazott megoldások anyag-
takarékosak, az utófeszítés betonban kb. 20%,
acélbetétben pedig mintegy 40% megtakarítást
eredményez a monolitikus megoldáshoz képest,
emellett pedig a zsaluzó- és állványozó anyag-
szükségletet a minimálisra csökkentik.

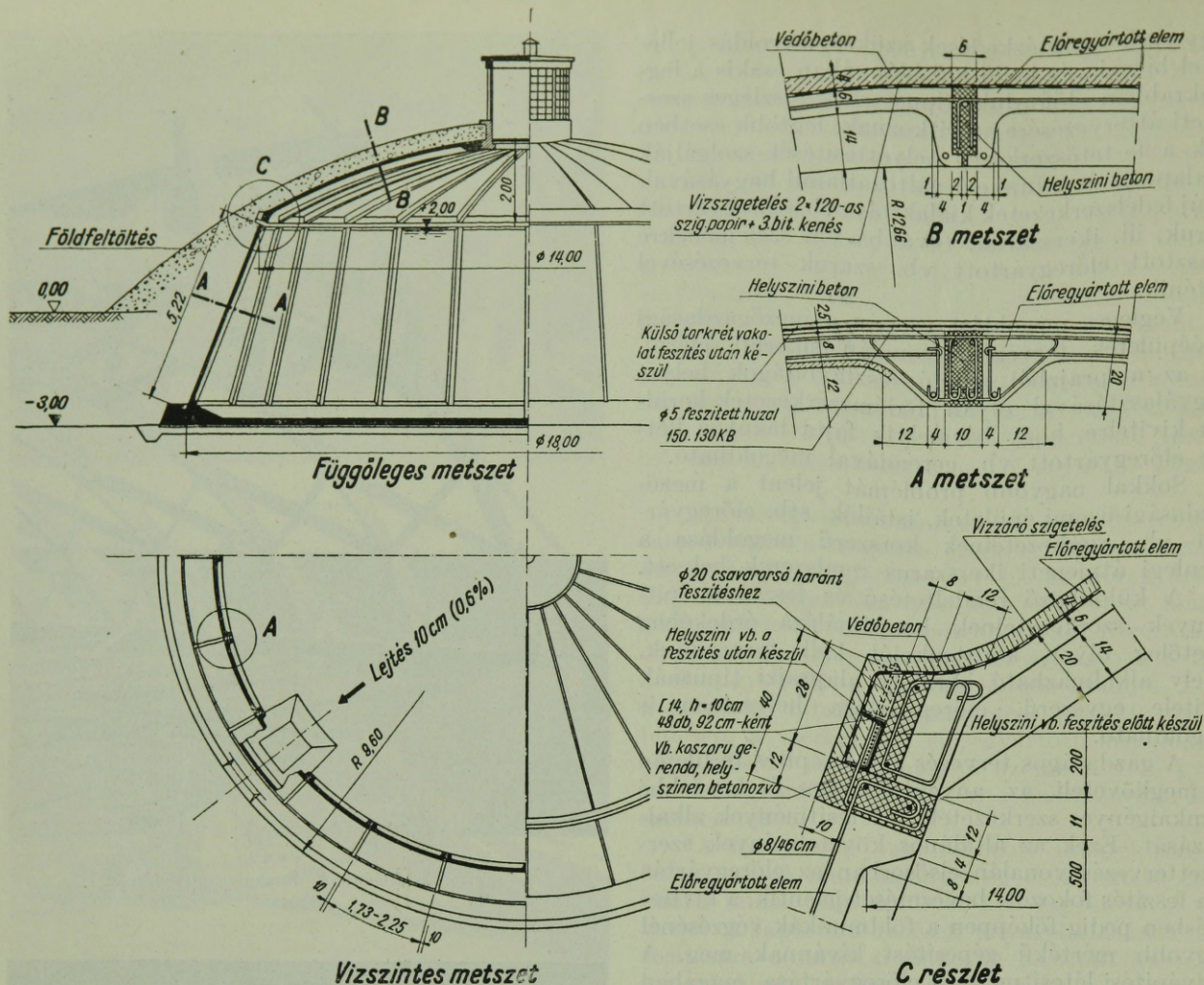
A víztornyoknál a medencét alátámasztó



4. ábra. Istállóépület deszkaíves fedélszéke.



5. ábra. Víztorony. Böröcz Imre és Thoma József terve.



6. ábra. Előregyártott vízmedence. Gnädig Béla és Thoma József terve.

oszlopoknak előregyártása nagymértékű állványanyag megtakarítást jelent. Az 5. ábrán egy ilyen víztoronynak korszerű megoldását látjuk. Böröcz Imre és Thoma József tervénél az oszlopok merev vasbetét váza egyidejűleg munkaállványként és az oszlop zsaluzatának felfüggesztésére is szolgál. Az előregyártott elemekből készült rácsos merevítő szerkezet nemcsak esztétikailag nyújt kedvező képet, hanem anyagtakarékos is és a szerkezet erőjátékát tökéletesen kielégíti.

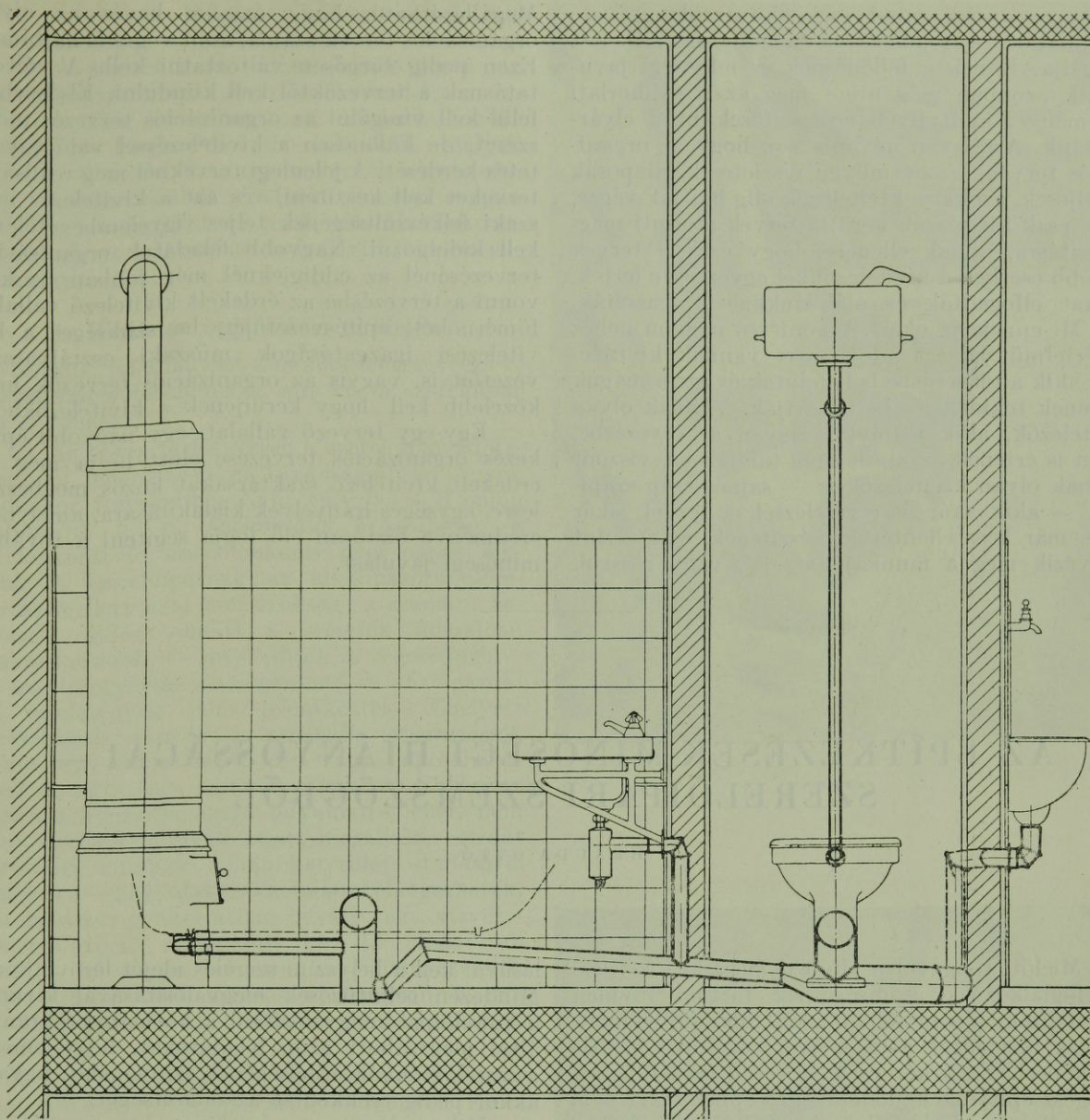
A folyadéktartályok feszítési munkáinál a munkaigény csökkentése megkívánja, hogy részletesen foglalkozzunk a gépi úton történő feszítéses eljárások kivizsgálásával. A módszerrel kapcsolatos kutatások folyamatban vannak és a kísérletekre még ez évben sor kerül.

Az épületgépészeti minőségi terv jellemzője, hogy műszakilag helyes, anyagban takarékos, energiagazdálkodásunk mai szempontjainak megfelelő, az építőipar igényeivel és a technika fejlődésével lépést tartó megoldást ad. Fontos követelmény az egyeztetés kérdése mind a gépésztervezők, mind az építészek és a statikusok között. Ha a követelményeket és az épületgépészeti tervezés mai állását nézzük, megállapíthatjuk, hogy — ha nem is egyenletesen — minden vonatkozás-

ban javult a tervek minősége. Legnagyobb a fejlődés a tervek kiállítása és érthetősége vonalán. Már nem ilyen kedvező a helyzet, ha a tervek elvi megoldásainak helyességét, az anyag- és energiatakarékosságot nézzük. Még egy objektum tervén belül is találkozunk szellemes és korszerű megoldások mellett egészen gyengén megtervezett részekkel. Az 54-es lakóépületek típusterveinél komoly eredmény, hogy a földémszerkezettől függetlenített vízvezetéki berendezés megoldottnak tekinthető. Ezzel a lépéssel az épületgépészet a gyorsépítkezés lehetőségeit segítette elő (7. ábra).

A tervezés jó minősége gazdasági vonatkozásban a helyes és pontos költségvetéstől függ. Az építőiparban a pontos költségvetés elsőrendű fontossággal bír, mert nélküle a hitelbiztosítás, az elszámolás zavartalan lebonyolítása nem biztosítható.

Jó költségvetéssel a beruházók és kivitelező szervek munkája nagymértékben megkönnyíthető, ezzel ellentétben a rossz költségvetések örökös vitákat, pénzügyi zavarokat, helytelen kereseteléseket vonnak maguk után. A rossz költségvetések miatt az építkezéssel kapcsolatos összes szervek: az építtető, a tervező, a kivitelező és a különböző döntőbírószabványok stb. adminisztrá-



7. ábra. Födém szerkezettől függetlenített vízes csoport.

ciója igen nagy mértékben megnövekedik, de érinti ez még a felügyeleti szervek munkáját is, ahol az árvtáktól kezdve a felelősségrevonásig ilyen rossz költségvetés következményeivel kell foglalkozni. A jó költségvetéshez megfelelő idő kell, ennek elmulasztása későbbiekben a ráfordítások többszörös idejét emészti fel, de nem is egy helyen, hanem úgyszólván az egész építőipari területen. Az új követelményeknek megfelelő műszaki tervek kidolgozása olyan, hogy abból már a pontos költségvetés elkészíthető. Ennek ellenére a költségvetések minősége még mindig nem javult olyan mértékben, hogy az megfelelhessen azoknak a követelményeknek, melyet a jó költségvetésnek nyújtania kell.

Melyek a leggyakrabban előforduló hiányosságai a mostani költségvetéseknek?

Legfőbb hiányosságát abban látjuk, hogy azok nem fejezik ki a megvalósításhoz szükséges

összeget, mert a kivitelezéshez a költségvetésben előírányzott összegnél jóval több kell. Ez azért van, mert a költségvetések hiányosak, nem tartalmazzák az összes kivitelezési szükséges tételeket, a kiírt tételek mennyiségei nem pontosak, a költségvetési szövegekben elő nem forduló tételek leírása nem fejezi ki azokat a tényezőket, amelyek alapján annak árát helyesen lehetne megállapítani.

Az árelemzési munkánál javulás állapítható meg, de itt is vannak még hiányosságok, melyek árvtákra adnak okot, ezt a felderítések alaposabb végrehajtásával, az árvetés részletes dokumentációjával, a fellebezések gyors elintézésével biztosítani lehet.

Az organizációs tervezésnek különösen a lakásépítkezések területén komoly segítséget nyújt a generál-organizációs szerv. Az organizációs tervezésnél a technológiai folyamatok ábrá-

zolása és annak mind szélesebb területen való alkalmazása a fejlődést és a minőségi emelést szolgálja. Ennek a fejlődésnek és minőségi javulásnak azonban még nincs meg az a gyakorlati eredménye, amit ilyen erőfeszítések után elvárhatnánk. Arról van ugyanis szó, hogy az organizációs tervek, — bármilyen részletesek, alaposak és teljesek, azokat a kivitelezők alig hajtják végre, vagy csak kis részük kerül a tervek szerinti megvalósításra, annak ellenére, hogy ezek a tervek legtöbb esetben a kivitelezőkkel egyeztetve lettek, azokat elfogadták és aláírásukkal is igazolták.

Mi ennek az oka? A kérdésre nagyon nehéz egyértelmű választ adni, mert vannak kivitelezők, akik a tervezésbe is befolytak és azt a maguk tervének tekintik és be is tartják. Vannak olyan kivitelezők, akik befolytak ugyan a tervezésbe, egyet is értenek azzal, de nem tartják be, viszont vannak olyan kivitelezők is — sajnos szép számmal — akik akár észrevételezték a tervet, akár nem, már kész ellentervet készítenek, és aszerint szervezik meg a munkájukat, jól, vagy rosszul.

Megállapítható, hogy nagyon kevés az olyan organizációs tervek száma, amit végre is hajtanak. Ezen pedig sürgősen változtatni kell. A változtatásnak a tervezőktől kell kiindulni. Elsősorban felül kell vizsgálni az organizációs tervezés módszerét, de különösen a kivitelezéssel való egyeztetés kérdését. A jelenlegi terveknel még realisabb terveket kell készíteni, és azt a kivitelezés műszaki felkészültségének teljes figyelembevételével kell kidolgozni. Nagyobb feladatok organizációs tervezésénél az eddigieknél még jobban be kell vonni a tervezésbe az érdekelt kivitelező vállalat főmérnökét, építésvezetőjét, ha szükséges a kivitelezési igazgatóságok műszaki osztályainak vezetőit is, vagyis az organizációs tervezők még közelebb kell hogy kerüljenek a kivitelezőkhöz.

Egy-egy tervező vállalat, egy nagyobb építkezés organizációs tervezése előtt hívja meg az érdekelt kivitelező szaktársakat közös megbeszélésre, egységes irányelvek kialakítására, amelynek eredménye biztosan elő fogja segíteni a további minőségi javulást.

AZ ÉPÍTKEZÉSEK MINŐSÉGI HIÁNYOSSÁGAI — SZERELŐIPARI SZEMSZÖGBŐL

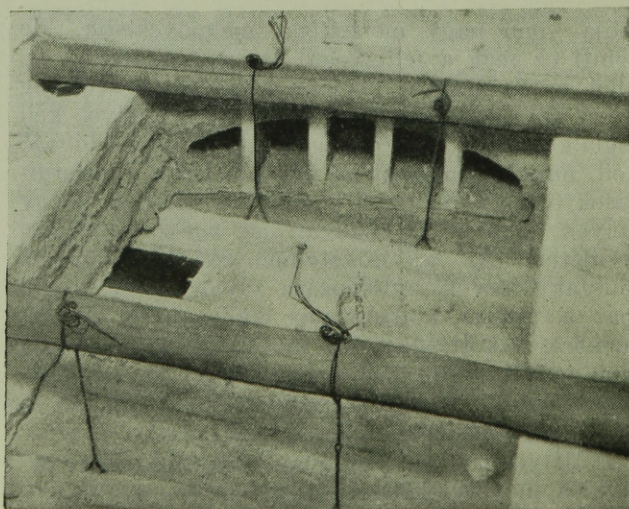
HRAUDA OTTÓ

Mielőtt magával a címben megadott kérdéssel foglalkoznék, szükségesnek tartom röviden megemlíteni a szerelőipar azon főbb problémáit, melyek megoldása a jelen és a közeljövő feladatát képezi. Ezen kérdések szorosan összefüggnek az egész építőipar fejlődésével és éppen ezért nem oldhatók meg külön, hanem csak ha az építési vállalatokkal a legszorosabb együttműködést tudjuk kialakítani és ha a szorosan vett építőipar és a szerelőipar egymást célkitűzéseinek megvalósításában a legmesszebbmenően támogatja.

Az építőipar az utóbbi években hatalmas lépésekkel haladt a nagyipari szervezés irányába és a szerelőiparnak is feladata, hogy ezen a téren az egész építőiparral lépést tartson. Azt a már megindult folyamatot, melynek célja, hogy kézműipari jellegéből nagyipari módszerekkel dolgozó gyárszerű szerelőiparrá váljék, meg kell gyorsítani. A szerelőiparnak is minél nagyobb területen kell bevezetnie a gépesítést, alkalmaznia kell a legkorszerűbb csőmegmunkálót, emelő, stb. gépeket, központi előregyártó műhelyekben legyártott, minőségileg ellenőrzött, kifogástalan csőelemekkel kell az építkezésen gyorsan, szépen szerelnie. A szerelési munkák korszerű organizációjával meg kell szüntetni a szerelőmunkák jelenlegi szétszórtságát. A sokáig elhúzódó, sok apró munkahely helyett a munkaerők koncentrá-

lálásával kell a helyszíni szerelés idejét lerövidíteni. Mindezen célkitűzések megvalósításával kívánja a szerelőipar megvalósítani a kormányprogram által megszabott azon feladatokat, hogy emelje a szerelőmunkák minőségének színvonalát, ugyanakkor pedig csökkentse az önköltséget.

Milyen legyen az építőipar és a szerelőipar helyes együttműködése? A fentemlített célok



1. ábra.

elérése érdekében kifejtett erőfeszítéseinél mit vár a szerelőipar az építőipartól?

Mivel segítheti és miben akadályozza az építőipar a szerelőipar ezen törekvéseit?

Ezen cikk keretében nem kívánok foglalkozni azon kérdésekkel és hibákkal, melyek helytelen tervezésből, vagy a tervek egyeztetésének elmulasztásából erednek, hanem csupán azon hiányosságokkal és azok következményeivel, melyek az építkezések helyszíni kivitelezéseinél mutatkoznak.

1. Hibák az organizáció területén

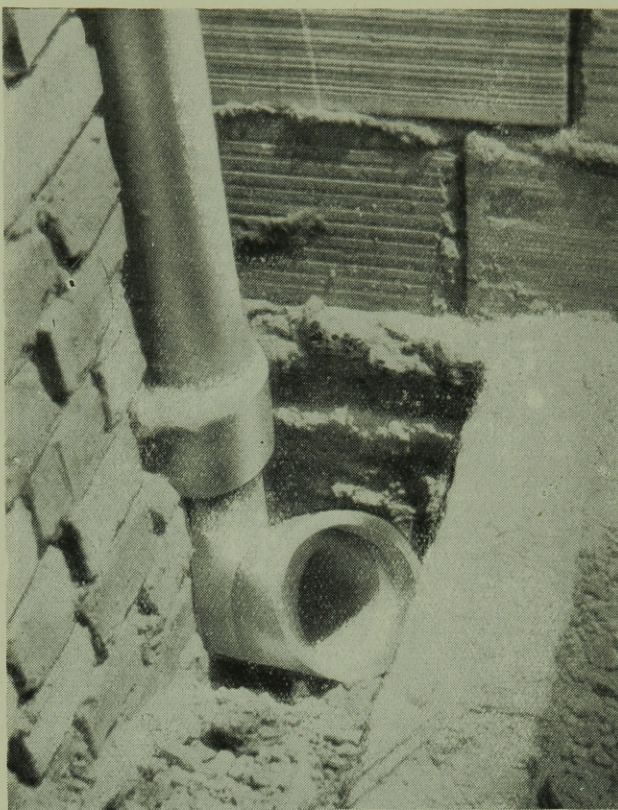
Nézzük, mi a helyzet a munka megszervezése, az *organizáció* területén és mit kér a szerelőipar ezen a vonalon.

a) Az *organizációs tervek* a szerelőipar adottságait, új lehetőségeit és kívánságait is vegyük mindenkor figyelembe. Nem vált be a Komlón alkalmazott ú. n. *horizontális organizáció*, a szekciónkénti és emeletenkénti négy-napos ciklussal. A szerelőiparnak az alkalmazott előregyártás mellett nem volt szüksége a számára be tervezett időre, emiatt a szerelők állandóan munkát kerestek, — sokat álltak és végeredményben az előregyártás által elérhető és várt gazdasági eredmények nem jelentkeztek. Ehelyett helyesebbnek tartom a *vertikális organizációt*, amikor egy teljes szekciót, vagy lépcsőházat adnak át egyszerre munkaterületként. Ebben az esetben a kőművesmunka folyamatos lehet, nem kell a szerelési munkák miatt megállnia, viszont a szerelési munkák a munkaterület átadásától számított 1—2 hét alatt zavartalanul elvégezhetők. Ez a módszer gyakorlatilag bevált; egy vízvezeték-szerelőbrigád naponként kb. 15 lakás csőszerelését el tudja végezni, a villanszerelők pedig a győri 104 lakásos építkezésen 5 nap alatt helyezték el és próbálták le 60 lakás p. v. c. vezetékeit.

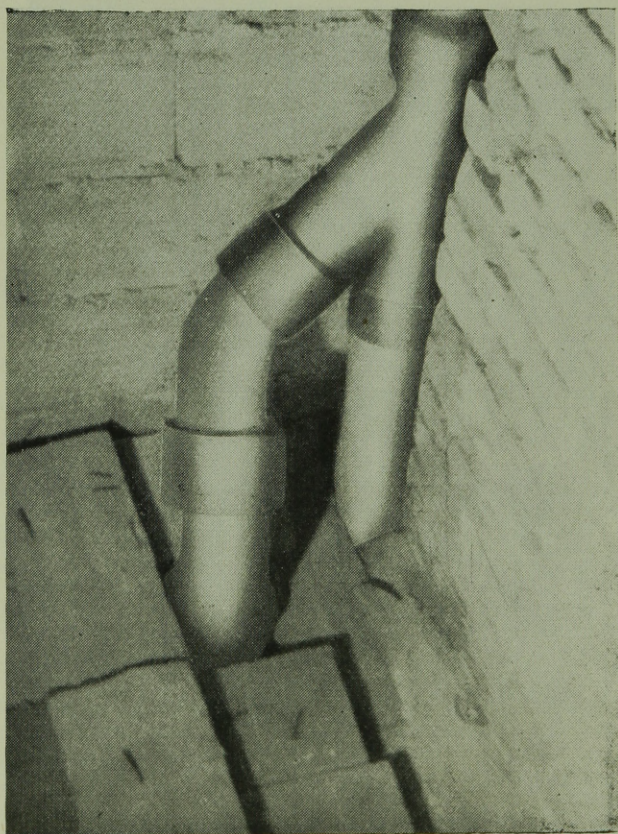
Ez a „*gyors-szerelési módszer*“ folyamatos és jól előkészített munkaterületet igényel. Ezért szükséges, hogy

b) a generálvállalat és a szerelővállalat már a munka megindulása előtt *kooperációs szerződést* kössön, amelyben lerögzítik a munka ütemtervét, valamint előregyártás alkalmazása esetén a méret-tűrési rendelet [30(K)1953 Min. Ut.] betartását, továbbá, hogy a *havi operatív tervek* alapján havonta előre rögzítsék a munkák ütemtervét.

c) Ezen túlmenően okvetlenül szükségesnek tartom a „*munkaterület*“ fogalmának tisztázását, egységes megállapítását. Ezen fogalom magyarázata körül igen sokszor vannak nézeteltérések az építők és a szerelők között. Mikor van az épület, vagy annak bizonyos része olyan állapotban, hogy az a szerelőipar szempontjából „*munkaterület*“-nek tekinthető, illetve elfogadható? Tisztázni kell, hogy pld. a földem kizsaluzása nélkül, vagy pld. válaszfalak hiányában a villanszerelők nem kezdenek el vezetékfektetési munkájukat. Minőségileg jobb szerelőmunka végezhető a vakolás után, amikor már kialakultak a végleges falfelületek és ílymódon elkerülhetők



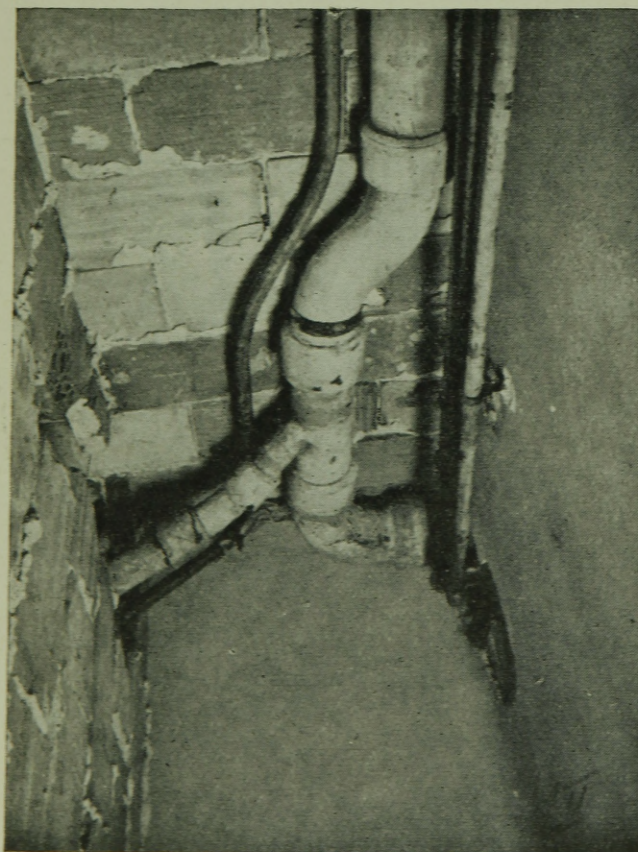
2. ábra.



3. ábra.



4. ábra.



5. ábra.

azok az esztétikai hibák, melyek a görbe falak egyenlőtlen, vastag vakolásából eredhetnek.

d) Biztosítani kell a szerelők részére a szükséges *felvonulási épületeket*, vagy helyiségeket (munkásöltözők, mosdók, raktárak, irodák) — mindenkor a helyes takarékosági szempontok figyelembevételével. Szociális szempontból helytelen, amikor a dolgozók nyirkos pincehelyiségekben kénytelenek öltözni és utcai ruhájuk emiatt napközben teljesen átnedvesedik, de ugyanúgy helytelen népgazdasági szempontból olyan raktárhelyiségek kijelölése, melyekben az értékes szerelési anyagok, szerelvények nem őrizhetők meg kellő biztonsággal, vagy amikor a szerelők csak ideiglenes raktárt kapnak és a raktárt a munka folyamán gyakran kell elköltöztetni. Komlón egy év alatt csak a raktár gyakori áthelyezéséből eredő törési kár kb. 40 000 Ft -ot tett ki.

2. Hibák a kivitelezés területén

a) Még a szerelési munkák megkezdése előtt *egyeztetni kell a szerelési terveket a kiviteli tervekkel*. Ennek elmaradása később sok bonyodalmat és fölösleges munkát okoz. Különösen a kihagyandó fal- és mennyezetáttörések, valamint hornyok helyes elrendezését és méreteit kell ellenőrizni. Természetesen ez a kérdés a szerelő vállalatok szempontjából még fontosabb, mint az építők részére és elsősorban a szerelő vállalatok feladata, hogy ezt szorgalmazzák.

b) A legtöbb bajt az építőmunkák *méretpontatlansága*, a mérettűrési rendelet be nem tartása okozza. Ez akadályozza legjobban a szerelőipari előregyártás elterjedését és annak eredményes alkalmazását. Az építők eltérnek a tervben megadott méretektől, így pl. Komlón kéménypilléreket, válaszfalakat 5—8 cm különbséggel helyeztek el a tervhez képest, a fürdőszobák méretei kisebbek lettek, ezért a központi-lag előregyártott csőelemeket a helyszínen kellett átalakítani, a kádak elhelyezése az amúgy is kis méretű fürdőszobákban nehézségekbe ütközött. Nem tartják be az előírt falvastagságokat és előfordult, hogy 12 cm helyett 6 cm-es válaszfalat alkalmaztak és emiatt a mérettűrési rendeletben megengedett 1—2 cm-nyi tolerancia helyett 6—8 cm-es eltérések keletkeztek, melyek az előregyártott csővezetékeknél minden esetben utólagos helyszíni átalakításokat tettek szükségessé. Így nemcsak fölöslegesen kellett többletmunkabért kifizetni, hanem elvesztett az az előny is, melyet minőségi szempontból a csőelemeknek központi előregyártó üzemből történt gondos kipróbálása jelentett.

Kazincbarcikán, a Békevárosban a kamrák ajtóit néhány cm eltéréssel helyezték el, ennek az lett a következménye, hogy a falikutak részben az ajtóborításra kerültek, mert már nem állt rendelkezésre a teljes szükséges falfelület.

A villanszerelő iparágnál az előírt mérettűrések be nem tartása főként a transzformátor-állomások és kapcsolóberendezések szerelésénél okozott nehézségeket, a cella-osztások és a cellafalak tervtől eltérő méretei következtében. Így

pl. a Budapesti Csőgyár kapcsolóállomásában a vasbeton cella-válaszfalak osztása ± 10 cm-rel, a cella falak vastagsága $\pm 1-2$ cm-rel, ugyanakkor a cellafalak hossza is ± 10 cm-rel tér el a tervben megadott méretektől. Emiatt az előregyártott vastartókat, a támszigetelőtartó vas-szerkezeteket a helyszínen kellett utólag átalakítani. Körülbelül azonos volt a helyzet a gyöngyös-oroszi transzformátorállomásnál is, ahol az előregyártott szerkezeteket nem lehetett felhasználni.

A magyaróvári transzformátorállomás több cellából álló kapcsolóberendezésénél az előregyártott műkö-cella-falak beállításakor derült ki, hogy a betonpadozatban cellánként kihagyott négyyszög alakú kábelvezető nyílások osztása nem egyezett a cellák osztásával és a cellafalak fokozatosan az egyes nyílások fölé kerültek volna. Végül is a hiba kijavítása céljából nagyobbarányú átépítés vált szükségessé.

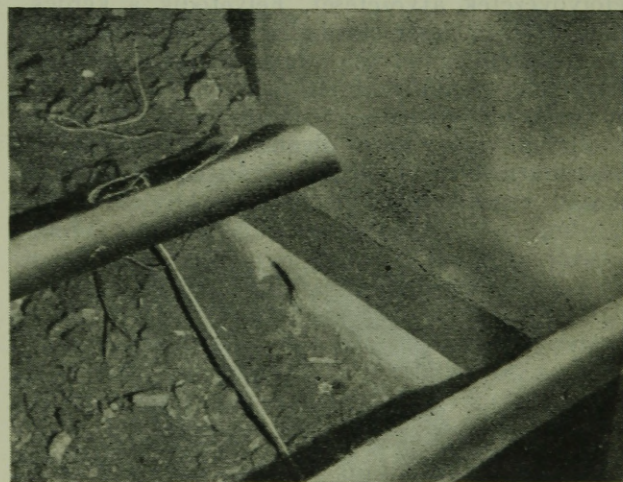
c) Nagymértékben nehezíti a szerelési munkákat a *födémgerendák helytelen elhelyezése*, valamint sok esetben a vizes helyiségekben a *tervtől eltérő olyan fűdém-szerkezetek alkalmazása*, melyek lehetetlenné teszik csővezetékeknek tervszerinti elhelyezését a födémekben. (Pld. SZIMKAR födém). Az 1. ábra a miskolci selyemréti építkezésen alkalmazott kényszermegoldást mutatja, amikor az előregyártott gerendák közé *utólag* kellett monolit betonfödémeket készíteni, hogy a lefolyóvezetékek a mennyezet szerkezetben elhelyezhetők legyenek. Szükségesnek tartom, hogy egyrészt a tervezők a vízhelyiségek födém-szerkezeteit a csővezetékek elhelyezhetősége szempontjából válasszák meg, másrészt a kivitelezők az előírt födém-szerkezetektől ne térjenek el; végső szükség esetén pedig a tervváltoztatást beszéljék át a szerelővállalattal is.

Számtalan példát tudnék felsorolni, ahol az előregyártott födémgerendák helytelen kiosztása a tervszerinti méretektől eltérő elhelyezése tette szükségessé, hogy a csővezetékeket a tervtől eltérően, utólag módosítva, különböző ívek, ágak segítségével bonyolult módon helyezték el. A főhiba, hogy a födémgerendák elhelyezésének tervét nem egyeztetik a gépészeti tervekkel, a tervszerinti méreteket nem tartják be, nem ügyelnek arra, hogy legalább az előregyártással készülő felszálló- és lefolyóvezetékeknél a födémgerendák a tervezett helyre kerüljenek és ennek következménye, hogy a különböző szinteken lévő födémgerendák nincsenek pontosan egymás fölött és emiatt majdnem minden szinten kerülőket kell alkalmazni a függőleges vezetékeknél. Ilyen példát mutat a 2. ábra (Miskolc, selyemréti építkezés), ahol a födémgerenda tervtől eltérő elhelyezése miatt a p. v. c. vezetéket nem lehet az eternitágba bekötni, hanem szükséges a 3. ábra szerinti különág és ívek beiktatása a mennyezet alatt a födémgerenda kikerülése céljából.

A 4. ábra a Hermann Ottó-úti építkezésen helytelenül elhelyezett gerenda következtében az eternitvezetéken alkalmazott fölösleges kerülőket és íveket ábrázolja és látható, hogy a vízvezeteki felszálló vezetéken is hány fölösleges



6. ábra.

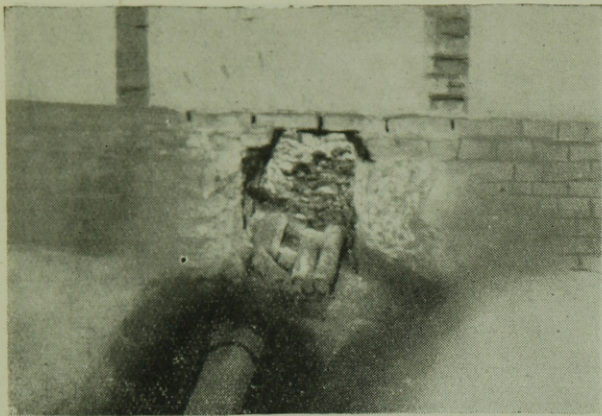


7. ábra.

ívet kellett hajlítani, ami az előregyártást lehetetlenné, a szerelést pedig körülményessé teszi.

Az 5. ábra az Egressy-úti lakásépítkezésen alkalmazott szükségmegoldást mutatja, mely ugyancsak helytelen gerendaeloszlás következménye.

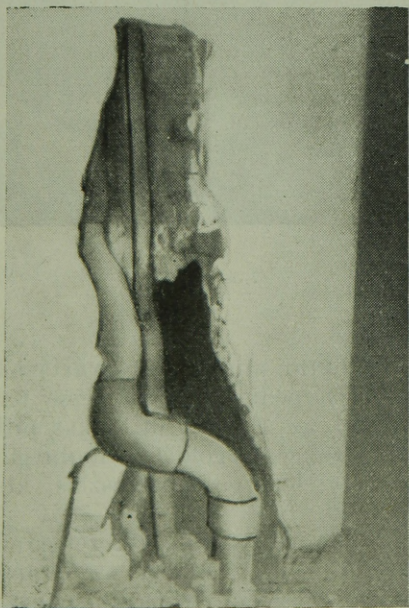
A 6. ábra a Villányi-úti építkezés egyik fűtési felszállóját ábrázolja, melynél az előregyártást nehezítette és fölösleges csőhajlításokat okozott az a körülmény, hogy a födémgerendák nincsenek



8. ábra.

egymás fölött függőlegesen elhelyezve. Ilyen hibák ezen építkezésen elég nagy számmal fordultak elő és annál sajnálatosabb, mert ezek miatt nem lehetett a szerelőipari előregyártást megfelelően alkalmazni. A helytelen gerendaelhelyezés miatt majdnem minden felszállón kellett kerülőket hajtogatni! Az Épületszerelő Vállalat is hibás volt, mert nem ellenőrizte kellőképpen az építési kivitelt, illetve, nem hajtotta végre kellő időben a méreteltérések következtében szükséges tervváltoztatásokat, saját kiviteli tervein.

A 7. ábra ugyancsak a selyemréti építkezés egy betongerendáját mutatja, melyet az építővállalat fűrt át, hogy a helytelen gerendaelhelyezés ellenére mégis lehetővé tegye a p. v. c. lefolyóvezeték átvezetését. Felvetődik a kérdés, hogy ez a módszer statikailag helyes-e? Ugyancsak felmerül egy javaslat, hogy az ilyen kényszerhelyzetekre való tekintettel nem lehetne-e az előregyártott vasbeton födémgerendák neutrális zónájában már előre olyan csőhüvelyeket elhelyezni, melyek utólag lehetővé teszik legalább a n. v. c. vezetékek átvezetését.



9. ábra.

d) Sok fölösleges költséget okoz, ha az építési munka folyamán *nem hagyják ki az alapfal- és főfaláttöréseket, a függélyes falihornyokat, valamint az esetenként kihagyható mennyezetáttöréseket.* Az utólagos megvásás nem csak sok vitára ad alkalmat, hanem fölösleges költséget okoz és a szerkezetek gyengítésére vezet.

A 8. ábra az ajkai lakásépítkezéseken egyik utólag készült alapfal áttörését mutatja. Sajnálatos, hogy ezen hatalmas méretű áttörésekből a lefolyóvezetékeknek az épületből történő ki-vezetése céljából nem is egyet, hanem többet kellett utólag elkészíteni, mert azokat az építés folyamán nem hagyták ki. Ugyanezen építkezésen a teljes pincepadló alabeton elkészült, mielőtt a szerelővállalat a munkahelyen megjelent volna és miután majdnem a teljes vízvezetéki és csatornázási alapvezetékek a pincepadló alá voltak tervezve, utólag kellett a pincepadló alabetonját többszáz folyóméter hosszban áttörni. A rossz együttműködés tipikus példája!

A 9. ábra ugyancsak az ajkai építkezésről származik és egyrészt a hibás gerendaelhelyezés következtében szükségessé vált, bonyolult elhúzásokra hívja fel a figyelmet, másrészt látható a képen egy utólagos hatalmas falbontás. Ez részben az előbbi ok miatt vált szükségessé, részben azért, mert a tervszerint kihagyott függélyes falihornyot a válaszfalak építésével egyidőben — még a szerelési munkák megkezdése előtt — válaszfaltéglával elfalazták, sőt be is vakolták! Majdnem valamennyi hornyot ki kellett bontani, hogy a beléjük kerülő csővezeték elhelyezhető legyen!

A Róbert Károly-úti lakóépületek középső szekciójában a felszálló gázvezetékeknek a gáz-mérők faliszekrényében, annak baloldalán (lásd 10. ábrát) kellett volna haladnia. Miután a tervező elmulasztotta a betonkoszorúban kihagyandó nyílást a tervbe bejelölni, a gázvezeték nem lehetett a terv szerint vezetni, hanem az ábrán láthatóan a gázmérőszekrénytől kb. 150 cm-nyire jobbra és ezért minden szinten a csatlakozó-vezetékeknek kb. 3 m-nyi elhúzása vált szükségessé, ami lényeges többletmunkát jelentett.

Igen gyakran fordul elő, hogy a betonszerkezetek utólagos megvásását elkerüljék, a cső-vezeték (különösen a villanszerelő iparban) egész más nyomvonalon, nagy anyag-többlettel és többletköltséggel oldják meg. Így pld. a gép-állomások műhelyépületének títustervében az ablakok feletti betonkoszorú közvetlenül tartja a mennyezet-szerkezet betonszerkezetét és így nincs falrész az ablakok felett, melyben a falbafektetett elektromos vezeték folytatható lenne.

Hasonló problémák merülnek fel nagy műhelycsarnokokban, ahol a mennyezeti középső világító helyek bekötéséhez szolgáló csővezetés létesítésénél nehezen oldható meg a szerelés, a rendszerint rácsos betonmennyezet-szerkezet következtében. A betongerendák kerülgetése egyrészről esztétikailag nem kielégítő, másrészt anyag-többletet okoz.

Megtörténik, hogy bár kihagyják a nyílást, de nem megfelelő mérettel. Így pld. a Budapesti

Csőgyár kapcsolóállomásában a kábelakna bevezetőnyílását olyan kicsire készítették, hogy azon keresztül a szükséges, párhuzamos kábelmennyiséget behúzni nem lehetett és így nagymérvű betonvésés vált szükségessé.

e) Költségtöbbletet okoznak és megnehezítik a szerelőmunkákat az *egyenetlen görbe falak*, dőlt falsíkok, normálisnál *vastagabb vakolat*, pillérek tervtől eltérő elhelyezése. Görbe, vagy a függőlegestől eltérő falra mindig problematikus a szabadon haladó csővezeték szerelése. Kövesse a fal görbességét? Akkor talán kevésbé szembeütő, szakértői szemek azonban joggal kifogásolhatják a csőnek a függélyestől való eltérését. Ha pedig a cső nem halad párhuzamosan a fallal, a fal görbessége még feltűnőbb lesz. A görbe falakra kiegyenlítésül rakott vastag vakolat némileg segít ezen a szépséghibán, ugyanakkor azonban a berendezési tárgyak felszerelésénél olyan hosszú csavarok alkalmazása szükséges, melyek a szerelő anyagai között rendszerint nem is találhatók. Ilyen esetekben az átfolyószelepek gyakran félig a vakolat alá kerülnek és csak utólag, marokrózsák alkalmazásával lehet ezek kezelhetőségét biztosítani.

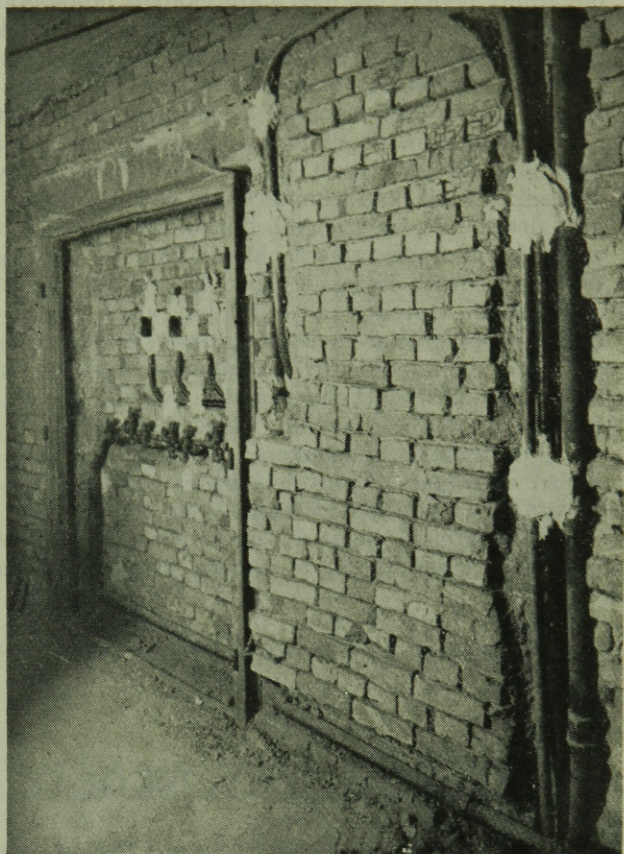
A villanszerelésnél, ahol gyakran egész csősorok haladnak szabadon a falakon, a csősorok egyenes haladásának biztosítása érdekében egyenlőtlen hosszú és helyszíni méretvétel alapján egyedileg legyártott tartószerkezeteket kell alkalmazni. De előfordul, hogy a falépítkezés hibái miatt teljesen megváltoztatott nyomvonalon más anyaggal és más rendszerrel kell a vezetéket létesíteni. Így pld. a Budapesti Csőgyárban a falhibák miatt az eredetileg a falakra tervezett csővezeték helyett földkábelrel kellett a fővezeték elosztást megoldani.

A Hejőcsabai Cementgyár egyik csarnokának épületében a tervek szerint a pillérek a fal síkjából az épületen kívül állnak ki, míg az épületen belül a pillérek belső síkja a fal síkjával egybeesik. Ezzel szemben a valóságban a pillérek az épületen belül állnak ki a falsíkból és ezért a csővezetésnél az összes pilléreket kerülni kellett.

f) *Gépalapoknál* leggyakrabban előforduló építési hibák, hogy nem tartják be pontosan a tervben előírt méreteket, rosszul hagyják ki a csavarlyukak helyét valamint a tartókat és bilincseket nem a megadott méretek szerint helyezik el. Darupályáknál a síneket tartó betonszerkezet egyenetlensége okoz tetemes többletköltséget a szerelési munkák végrehajtásánál.

g) Ahogy az építő- és szerelőmunkák végrehajtásánál sok esetben rossz a *kooperáció*, ugyanúgy előfordul az összehangolás hiánya a *magasépítő- és mélyépítő munkák között* is. Így pld. a sztalínvárosi Tűzállótélagyár kapcsolóberendezésénél utólag több-méteres szakaszon kellett a kábelcsatornákat átépíteni, mert a szabadtéri kábelcsatornák bekötési helye — melyet a mélyépítők készítettek — nem egyezett az épület belsejében készült csatorna folytatásával.

h) Meg kell említenem a *falazás minőségét* is. Tagadhatatlan, hogy a szerelők sok esetben gondatlanul járnak el faláttörések, hornyok vésésénél, amikor életlen véső használatával, vagy



10. ábra.

szakszerűtlen vésés következtében főleg falrongálódásokat okoznak. Azonban legalább olyan gyakori eset, hogy a falazás minősége sem megfelelő, a téglák hézagai nincsenek habarccsal kitöltve. Ezek a falak még szakszerű vésés mellett is könnyebben rongálódnak. A szerelőipar szempontjából szükséges volna, hogy azokat a válaszfalakat, melyekben tervszerint utólag csőhornyokat kell vésni, vagy melyekre berendezési tárgyakat kell felszerelni, fokozottabb gondnal falazzák.

i) Elég gyakoriak a panaszok amiatt, hogy az építőmunkások *megrongálják a már felszerelt csővezetéseket*. Egy időben nagy divat volt a p. v. c. villanyvezetéseket a falról levágni, mert a különböző élénksínű vezeték igen alkalmas volt, hajcsavarótól nadrágtartóig mindennemű használati tárgy elkészítésére. — Még ma is előforduló elég gyakori eset, hogy a falból kiálló p. v. c. lefolyóvezetékcsomókat letörik, vagy a szabadon-haladó vékonymeretű fűtési leágazó vezetékekre rálépnek, a vezetékeket elgörbítik, a csőbilincseket elnyomják. Ezek a látszólag kis dolgok a berendezések üzembehelyezése alkalmával sok bosszúságot, helyreállításuk pedig főleg költséget okoz.

k) A különböző iparosok *nem kímélik egymás munkáját*. Így a szerelők is bizonyára sokszor hibásak abban, hogy átadás előtt kicsorbálnak az elkészült épület lépcsőfokai, vagy leverik a falsarkokat, a vakolatot, megrongálják a falfestést, bepiszkítják a frissenmázolt felületeket stb. De

ugyanúgy nem óvják meg a szerelőipari munkákat a többi iparosok, mint az építők sem. Ablakok mázolásánál, vagy tisztításánál állványnak használják a radiátort, vagy konvektor fűtőtestet; még a jobbik eset, ha csak az elkészült mázolást sértik ily módon, de előfordul, hogy a konvektor burkolat vékony eternit lemezét törik össze, vagy leveszik a fürdőkád zománcának védelméül szolgáló deszkákat, vagy egyéb burkolatot és a kádat például csempéaztatásra használják és így a fehér zománcot összekarcolják. Habarcsot, maradék betont öntenek a kagylóba, vagy lefolyócsövekbe és ezáltal ezek eldugulnak. A felszerelt, de még nem teljesen üzemképes berendezési tárgyakat idő előtt használatba veszik és víz-öblítés hiányában azokat összepiszkolják.

Fentiekben igyekeztem rámutatni a kivitelen építőipar néhány jellegzetes hibájára, hiányosságára, — ahogy a szerelőipar látja.

Kétségtelen, hogy a szerelőipar területén is még sok a tennivaló, a munka megjavítása, a

minőség emelése és a haladó szerelési módok alkalmazása vonalán. Ugyancsak sok nehézséget okoz a felhasználásra kerülő anyagok rossz minősége is, melynek megjavítása céljából külön kell állandó harcot folytatnunk.

Az építőipar a maga területén célkitűzéseinek azzal támogathatja legjobban, ha biztosítja a tervszerinti méretek betartását a megadott mérettűrések határára belül,

a tervszerinti fűdém szerkezetek alkalmazását a vízes helyiségekben,

a fűdémgerendák tervszerinti pontos elhelyezését,

a főfal-áttörések és függőleges hornyok ki-hagyását a falazásnál.

Ezen feltételek biztosítása újabb lendületet adna a helyenként nagy nehézségekkel küszködő szerelőipari előregyártásnak és ezen keresztül a szerelőipar vonalán mind a minőség, mind a gazdaságos szerelés tekintetében újabb nagy eredményeket jelentene népgazdaságunknak.

AZ ÁLTALÁNOS ISKOLÁK ÚJ TERVEZESI IRÁNYELVEI

DR. BORBIRÓ VIRGIL

A beruházásaink hatékonysága már 5 év előtt világoSSá tették, hogy a tervezést az észszerűség és gazdaságosság, valamint az egységes felfogás útjára kell terelni. Ez azt jelenti, hogy alapos megfontolások alapján kell meghatározni az építkezések tervezési és építési feladatait. Meg kell határozni az épületek egységes tervezési programját. E célt szolgálták 1949-ben először megszerkesztett és 1951-ben átdolgozott 1952-ben jóváhagyott Tervezési normák.

Az azóta elmúlt évek megmutatták egyfelől azt, hogy a tervezés ilyen szabályozására készült előírások nem voltak tökéletesek, nem voltak eléggé célszerűek és gazdaságosak, másfelől, hogy azokat sem az építetők sem a tervezők nem tartották be azokon túlmenő terjedelmű épületeket terveztek, több helyiséggel és nagyobb méretűekkel. A közelmúltban tervezett iskolák műszaki és költségadatait megvizsgálva, megállapítottuk, hogy 16 különböző fajtájú általános iskolánál (98 tanteremmel) a tervekben feltüntetett, tiszta hasznos terület (vagyis a normákban felsorolt helyiségek területe) 16%-kal nagyobb, mind az 1952. évi tervezési normák szabályozta hasznos terület, aminek a következménye az, hogy ez iskoláknak költsége 5—7 millió Ft-tal haladja meg azt a költséget, amely a régi normák szerint, indokoltnak látszik. Mindez erősen megdrágította az építkezést és ezek az épületek meghaladták a való szükségleteket. Megállapítottuk azt is, hogy az említett tervezési

normák elég messzemenően túlhaladják a szovjet típustervekből és tervezési normákból kiolvasható előírásokat.

Az általános-iskola rendszer, majd a 8 éves általános tankötelezettség bevezetése erősen megnövelte a szükséges iskolák, illetve tantermek számát, sőt az ország demográfiai viszonyainak kedvező fejlődése ezt a szükségletet állandóan növelni fogja.

Már az 1953—54. tanévben igen nagyszámú tanterem hiányzik, ezért az oktatás részben más rendeltetésű helyiségekben folyik, részben délelőtt és délután párhuzamosan használják a tantermeket. 1955—56. években a következő évek nagy és növekvő iskolaépítési programja dacára ez a hiány aligha csökken.

Mindezek a felismert körülmények a kormányzatot arra indították, hogy egyfelől évről-évre több új iskolaépület megteremtését vegye tervbe, másfelől, hogy az iskolaépítkezések számára megállapított népgazdasági hitelek közül minél több iskolát lehessen felépíteni az észszerűségnek és a gazdaságosságnak messzemenő egybehangelésével.

Ennek eszközét az átgondolt tervezési irányelvek szabatos kidolgozásában kell látni. Ezeket úgy kell megszerkeszteni, hogy csak elsősorban a tanításhoz szükséges helyiségek tervezését írjuk elő és pedig csakis a szükségleteket tényleg kielégítő méretekkel. Központi súlyozott szemponttá kell tenni, hogy *elsősorban minél több tanterem épüljön* és az azokon felüli helyiségekben

(szertárak, nevelői szobák, folyosók, előcsarnok, tanterem) a legmesszebbmenő takarékoságot kell bevezetni.

A szovjet iskola típustervek és normaelőírások tanulmányozása során megfigyelhettük, hogy ott is a legnagyobb súlyt a minél nagyobb számú tanteremre fektetik és szertárakra, nevelői szobákra, tornatermekre sokkal kisebb hasznos területet alkalmaznak és engedélyeznek, mint amennyi a mi előírásainkban és terveinkben látható.

Hogy a tantermek előtérbehelyezése mennyire fontos az iskolák tervezésének szabályozásánál, arra fényt vetnek a következő számok. A leggyakrabban előforduló 8 tantermes általános iskola 1757 m² hasznos területéből (1952. évi TN) tantermekre jutott 25%, egyéb helyiségekre 45—50%, közlekedési terekre 28—32%.

Szigorú takarékosággal kell megvalósítani a kormányprogramnak azt a célkitűzését, hogy az általános iskolákban minél több tanuló részére biztosítsunk napközi-otthont: tanulószobát, étkező helyiséget konyhával, nevezetesen befejező és tároló konyhával. Az étkeztetésnél azt vettük alapul, hogy legfeljebb a tanulók 1/3-ára kell számítani, tehát kétütemű étkeztetéssel a létszám 1/6-ának kell helyet teremteni.

Az általános iskolák új tervezési normáinak elkészítésénél tehát nehézségekkel állottunk szembe és a feladat az volt hogy a túlzásokat — a bevezetőleg előadott körülmények folytán — a lehetőség határain belül le kell faragni, a helyiség fajták, azok számának és méreteinek az észszerű határáig terjedő csökkentésével.

A valóban szükséges helyiségméretek — nevezetesen azokat, amelyeknek terjedelme igen messzemenően függvénye a rendeltetészerű és a létszám igényelte berendezéseknek, például a tanteremben, étkezőben, tornatermi öltözőhelyiségben — rajzilag igyekeztünk helyesen megállapítani. Mindenekelőtt az általános iskolai tantermek — ennek folytán az épület legtöbb helyiségének — mélységi méretét (födémfeszítáv) 6,0 méterben állapítottuk meg. Az általános iskola tantermének hosszát 8,4—8,8 m között találtuk helyesnek úgy, hogy abban 3 oszlop és 7 pad-sorában 42 tanuló helyezkedjen el és az első pad meg a nevelői dobogó között még 2,0 m mozgási terület maradjon szabad.

Az egyéb — rendszerint kisebb helyiségek — hosszúsági mérete tekintetében arra is gondoltunk, hogy azok méreteinek összege közelítse meg, illetve minél szabatosabban érje el egy, vagy több tanterem hosszúságának teljes számú többszörösét. Ezt rendkívül fontosnak találjuk, mert csak ilyen koordinált, összehangolt hosszúsági méretekkel lehet elérni azt, hogy az egymásfeletti emeleteken az ablakok egymásfelé kerüljenek és azokba válaszfalak bele ne metsződjenek. Ha ezt nem tesszük, úgy a tervező igen sok fáradtsággal kénytelen megkeresni a hosszúságok legkisebb közös többszörösét és a meg nem felelő méret előírásoknál fogva többnyire csak a hosszúságok és ezzel az alapterület növelésével képes a tervezési feladatot megoldani. Ily módon

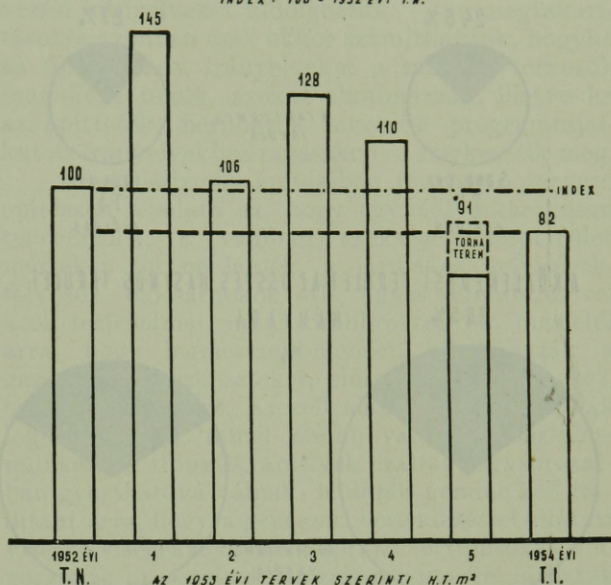
8. TANTERMES ÁLTALÁNOS ISKOLÁK HASZNOS TERÜLETE

a) 1952. ÉVI TERVEZÉSI NORMÁK SZERINT

b) 1953. ÉVBEN KÉSZÜLT TERVEK SZERINT

c) 1954. ÉVI TERVEZÉSI IRÁNYELVEK SZERINT

INDEX: 100 = 1952. ÉVI T.N.

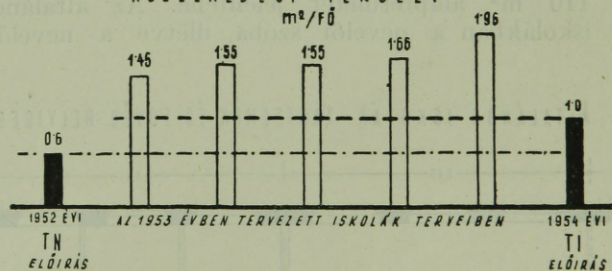


jutottunk el a tanterem 8,64 m tiszta belső hossz-szához, illetve válaszfal tengelytől-tengelyig mérve 8,8 m hosszhoz. Az 52 m² terület, illetve 8,64 m hosszából következik, hogy a kisebb helyiségek alapterülete 16,99 m², illetve 34,42 m², ezek szélessége a falak közt mérve általában 2,83, illetve 5,74 m.

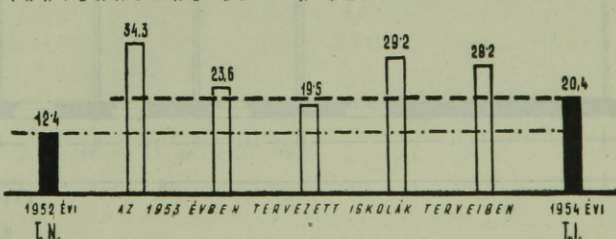
A hosszúsági méretek ilyen egybehangolásának további következménye is van: a 8,8 m altengely távolságból a következő pillér és nyílás-méretek adódnak:

$$\frac{1,20}{2} + 1,60 + 0,80 + 1,60 + 0,80 + 1,60 + \frac{1,20}{2} = 8,80$$

ÁLTALÁNOS ISKOLÁK EGY TANULÓJÁRA ESŐ KÖZLEKEDÉSI TERÜLET



TANTERMEKRE ESİK A HASZNOS TERÜLET %-A



A TANTERMI TERÜLET AZ ÖSSZES HASZNOS TERÜLET HÁNYADA

%

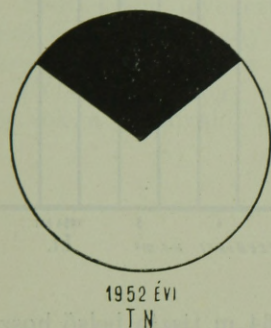


8 TANTERMES
ISKOLA

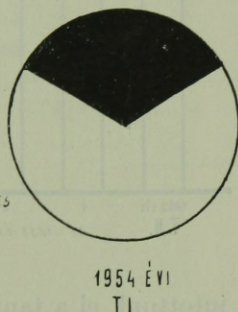


A KÖZLEKEDÉSI TERÜLET AZ ÖSSZES HASZNOS TERÜLET HÁNYADA

%



16 TANTERMES
ISKOLA



Ennek a kedvező értelme az, hogy a pillérek külső hossza $0,80 \text{ m} = 3 \times 0,266 \text{ m}$, vagyis 3 téglahossz (valós gyártási méret habarcshezagokkal növelve).

A tantermeken kívüli helyiségfajták számának és méreteinek megállapításául a józanság határain belül a legszigorúbb takarékoságot alkalmaztunk és minden túlzás lefaragására törekedtünk. Egyelőre teljesíthetetlennek tartottuk az általános iskolákban a vegytani előadó előírását, a természettudományi szertáron kívüli előkészítőt, a nevelő szobákra nézve követelt nevelőnkénti $5,0 \text{ m}^2$ hasznos területet, amely 12 tantermes iskolában $75\text{--}90$, a 16 tantermes iskolában $100\text{--}110 \text{ m}^2$ alapterületet jelentene. Az általános iskolákban a nevelői szoba, illetve a nevelői-

szoba és olvasó számára 34 , illetve 51 m^2 alapterületet állapítottunk meg.

E helyiségek számának és méretének a valóban szükségesre csökkentésével annak a sajnálatos gyakorlatnak vetünk véget, hogy szükség-telenül, több helyiséget terveztek. Az iskolavezetők tantermek hiányában kényszerűen a felesleges számú különleges előadótermeket, szertárakat és úttörőszobákat osztály oktatására használták fel, mert a tantermek száma elégtelen volt.

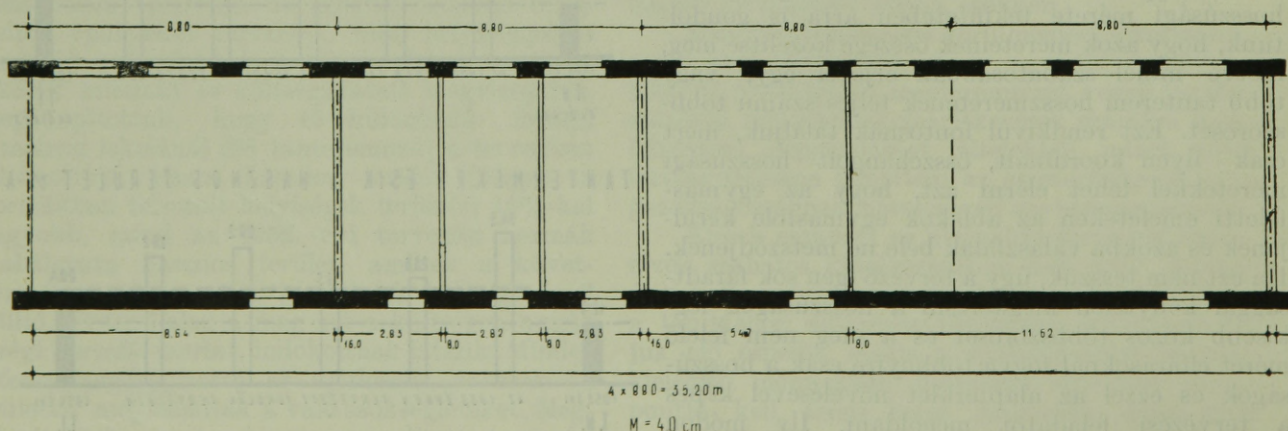
Nehéz feladatot jelentettek az általános iskolák közlekedési területeinek méret előírásai, nevezetesen mivel az 1951. évben jóváhagyott előírásokban a folyosó területe tanulónként $0,6 \text{ m}^2$ -ben lett megállapítva — ami éppen csak arra elég, hogy a tantermek menti folyosóterületet fedezze. ($40 \times 0,6 = 24 \text{ m}^2$, $2,66 \text{ m}$ folyosószélességgel) — viszont mivel a tantermek csak az egész épület hasznos területének 25% -át tették ki, vagyis a többi helyiség is igen sok folyosót igényel. Vázlatokkal állapítottuk meg, hogy az alsóbbfokú, kevesebb mellékhelyiségű iskolákban is tanulóként legalább $0,65\text{--}0,80 \text{ m}^2$ közlekedési területre van szükség a lépcsőkön kívül, a magasabbfokú általános iskolákban viszont $1,0 \text{ m}^2$ szükséges e célra még akkor is, hogyha a nem feltétlen szükséges zsibongóról le is mondunk.

A mindezek tekintetbevételével készült új tervezési irányelvek az 1952. évi tervezési normákhoz képest hasznos területben a következő megtakarításokat látszanak biztosítani:

Tanterem szám	Hasznos terület			Index	Megtakarítás %
	1952. T. N. szerint m^2	Index	1954. T. I. szerint m^2		
4	689	100	518	75	25%
8	1757	100	1548	88	12%
16	2841	100	2056	90	10%

Minthogy azonban az 1952. évi tervezési normákban nem voltak előírva az étkeztetéshez szükséges helyiségek — az összehasonlítás csak

ÁLTALÁNOS ISKOLÁK: TANTERMEK ÉS EGYÉB HELYSÉGEK SZÉLESÉGI MÉRETEZÉSÉNEK MÉRETKOORDINÁCIÓJA



akkor lesz tiszta, hogyha az előbbi táblázat számai-
ból ezek alapterületét levonjuk, amikor is a kép
a következők szerint alakul:

8 tantermes iskola: $1548 - 85 = 1463 \text{ m}^2$,
index 83%, megtak. 17%.
16 tantermes iskola: $2556 - 137 = 2419 \text{ m}^2$,
index 84%, megtak. 16%.

Az ily módon elért 10—25%-os, illetve 17—16
százalékos megtakarítás azonban rámutat arra
is, hogy a tökéletesebb oktatást a hasznos terü-
letek csökkentésével aligha érinthetik komolyab-
ban, azt kártokozónak minősíteni nem lehet.

Jelentős eredménynek tekinthető, hogy míg
az 1952. évi tervezési normában a tantermek
hasznos területe az összes területnek 24,5—31,5
százalékát tették ki, addig az új irányelvek mel-
lett — ha az új igényből eredő étkeztetési helyi-
ségektől eltekintettünk — a következő hánya-
dosokat kapjuk:

Tantermekre		1952-höz
		képest
4 tantermes	40,0%	+29%
8 tantermes	28,2%	+16%
16 tantermes	35,4%	+16%

Megkíséreltük legalább közelítőleg megbe-
csülni azt, hogy az új, takarékosabb tervezési
irányelvek minő költségcsökkentést eredményez-
hetnek, illetve, hogy a remélhető megtakarítás-
ból mennyivel több iskola, illetve tanterem
építhető.

Az 1954-ben építeni szándékolt általános
iskolák az új tervezési irányelvek szerint 21%-kal

kisebb költséggel építhetők meg, mint hogyha
azokat az 1952. évi normák szerint terveznénk.

Azonban e megtakarítások eléréséhez nem
elég az, hogy az új takarékosabb, észszerűbb ter-
vezési irányelveket kidolgoztuk — e megtakarí-
tásokra azonban csak akkor számíthatunk, hogyha
az új tervezési irányelveket a magyar tervezők
magukévé teszik, azokat alkalmazzák, illetve ha
az építetők, beruházók tervezési programjai-
kat az irányelvekhez ragaszkodva szerkesztik meg.

A szocializmus építésében résztvevő tervező
építésszek feladata az, hogy egyfelől takarékosan
tervezzenek, a valóban szükséges alapterület
mértékét túl ne lépjék, a járulékos helyiségek,
folyosók, előcsarnokok stb. ügyes elrendezésével
azok terjedelmét minél kisebbre tegyék, másfelől
arra, hogy legmesszebbmenően alkalmazzák a
gazdaságos szerkezeteket, előregyártott elemeket,
típusszerkezeteket. Ki kell alakítaniok az iskolák
legmegfelelőbb, minél kisebb változatú asztalos-
munkáinak típusait, amelyek ezáltal nagysorozat-
ban gyárthatóvá válnak. Különös gondot kell for-
dítani arra, hogy a gépészeti berendezéssel ellátott
vizeshelyiségekre olyan alaprajzi tértípusokat dol-
gozzanak ki, amelyek tipizált rendszerrel láthatók
el. Ezúton járva a hasznos területi megtakarítást
meghaladó költségcsökkentést lehet elérni.

Feladatuk a tervezőknek az is, hogy az isko-
lák külső és belső megjelenése minél sikerültebb,
megnyerőbb és kifejezőbb legyen, gondolva arra
is, hogy az iskolák esztétikai megjelenése az
épületekben foglalt intézményt a gyermekek, az
ifjúság szívéhez közel hozzák.

TARTÓRÁCSOK SZÁMÍTÁSA CROSS-MÓDSZERREL

BECKER SÁNDOR

A mérnöknek mindig, de ma különösen igyekeznie kell, hogy minél *gazdaságosabb* szerkezetet tervezzen. Ez az igyekezet vezeti azokat a tervezőket is, akik egyre gyakrabban használják a tartó- (gerenda-) rácsot mint nagyobb terek lefedésére alkalmas, esztétikailag is kellemes hatású térelhatároló szerkezetet.

A tartórácsok számításával foglalkozó mind hazai, mind külföldi szakirodalom számtalan eljárást ismertet, amelyek azonban elsősorban nem magasépítési, hanem hídépítési szempontokat vesznek figyelembe. Éppen ezért nem lesz talán érdektelen az itt következő számítmód rövid ismertetése, mely Prenzlow: *Tragwerksberechnung nach Cross* (Berlin, 1949), illetve Robert v. Halasz: *Anschauliche Verfahren zur Berechnung von Durchlaufbalken und Rahmen* (Berlin, 1951) c. könyve alapján történik.

E szerzők által közölt eljárás fő előnye, hogy csekély mértékben kíván új ismereteket a tervezőtől, s a gyakorlatban nálunk is jól bevált *Cross*-féle keretszámítást terjeszti ki erre a szerkezetfajtra is.

Az általános tárgyalástól eltekintve, csak olyan tartórácsokkal fogunk foglalkozni, melyeknek:

- a) terhelésük nem mozgó-, hanem álló teher,
- b) gerendái egymást 90° alatt metszik,
- c) rudak tengelye egyenes, inercianyomatékuk csomóponttól csomópontig állandó,
- d) terhelésük hatásvonala a tartórács síkjára merőleges.

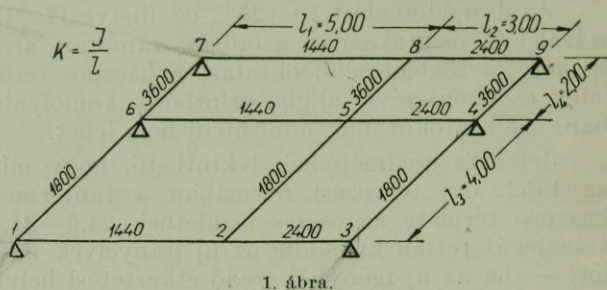
A magasépítésben előforduló tartórácsok e feltételeket általában kielégítik.

Számításuk szempontjából a tartórácsokat két csoportra osztjuk, aszerint, hogy a szerkezetet alkotó egyes rudak csavarási merevsége a hajlítási merevséghez viszonyítva elhanyagolható-e vagy sem.

Tartórácsok számítása a csavarási merevség elhanyagolásával

Ebbe a csoportba sorolhatjuk a vizsgálatok alapján az acél I tartókból készült tartórácsokat.

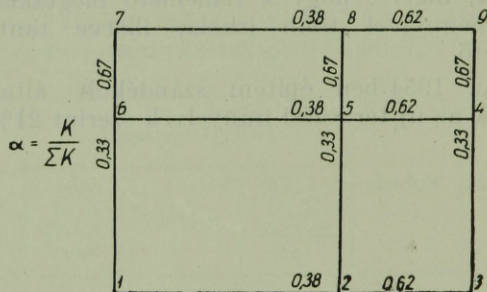
E szerkezeteknél ugyanúgy járhatunk el, mint az elmozduló csomópontú keretek *Cross*-módszerrel való számításánál. Első lépésben képzelt megtámasztásokkal fix csomópontúvá alakítjuk a szerkezetet és meghatározzuk az adott terhelés hatására keletkezett nyomatékaiból a képzelt támaszerőket. Most lineár-kombináció segítségével előállítjuk a szerkezetnek egy olyan nyomatékábráját, melyből számított támaszerők azonos nagyságúak és irányúak, de ellenkező értelműek, mint az előzőleg számított erők. A két nyomaték-ábra szuperponálása adja a szerkezet végleges nyomatékábráját.



1. ábra.

Az elmondottak bemutatására nézzük az 1. ábrán feltüntetett tartórács számítását.

Az itt szereplő összes gerendák merevségét (figyelembevéve, hogy a gerendák csavarási merevségét elhanyagoljuk) $K = \frac{I}{l}$ viszonzszámmal mérhetjük. Ezeknek értékei az 1. ábrán láthatók. Ezekből számított nyomatékosztók értékei a 2. ábrán szerepelnek.



2. ábra.

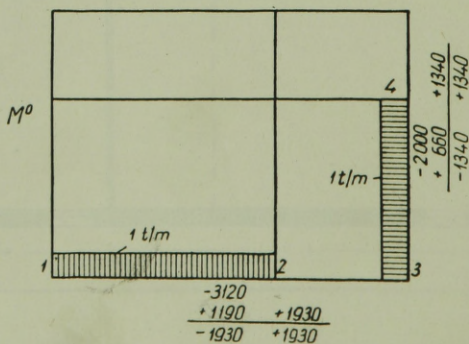
A tartórács terhelése a 12 és 34 jelű rudakon: $p = 1 \text{ t/m}$ egyenletesen megoszló teher. Első lépésben a szerkezetet a 2,5 és 8 pontokban képzeletben megtámasztjuk és meghatározzuk a szerkezet nyomatékábráját.

A kezdeti befogási nyomatékok értékei:

$$M_{21} = 1 \cdot 5,00^2 / 8 = 3,12 \text{ tm}$$

$$M_{34} = 1 \cdot 4,00^2 / 8 = 2,00 \text{ tm}$$

A nyomatékosztás elvégzése a 3. ábrán látható.



3. ábra.

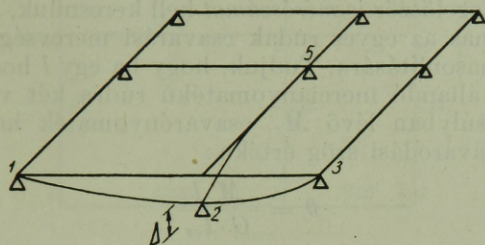
A kapott nyomatékok segítségével meghatározzuk az alátámasztásokban ébredő erőket.

$$T_2^o = \frac{1000 \cdot 5}{2} + \frac{1930}{5} + \frac{1930}{3} =$$

$$= 2500 + 386 + 643 = 3529 \text{ kg}$$

$$T_5^o = T_8^o = 0.$$

A következő lépésben a 2. jelű csomópontot egy tetszőleges Δ értékkel elmozdítjuk a szerkezet síkjára merőleges irányban (4. ábra).



4. ábra.

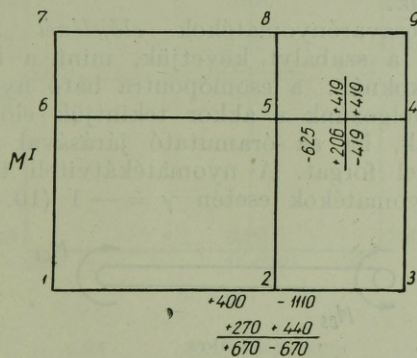
Az így kapott ú. n. eltolási nyomatékok értékei:

$$M_{21} = \frac{3 E I \Delta}{l_1^2} = \frac{10\,000}{5^2} = 400 \text{ mkg},$$

$$M_{23} = \frac{-3 E I \Delta}{l_2^2} = \frac{-10\,000}{3^2} = -1110 \text{ mkg},$$

$$M_{52} = \frac{-3 E I \Delta}{l_3^2} = \frac{-10\,000}{4^2} = -625 \text{ mkg}.$$

A nyomatékosztás és annak eredménye az 5. ábrán látható.



5. ábra.

A kapott nyomatékokból meghatározzuk az I. terhelési esethez tartozó támaszerőket:

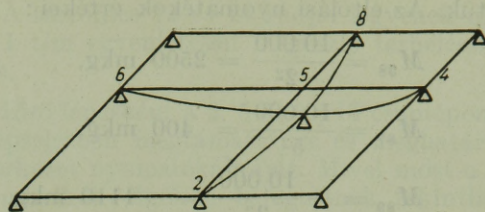
$$T_2^I = -\frac{670}{5} - \frac{670}{3} - \frac{419}{2} =$$

$$= -134 - 223 - 105 = -462 \text{ kg},$$

$$T_5^I = \frac{419}{4} + \frac{419}{2} = 105 + 210 = 315 \text{ kg},$$

$$T_8^I = -\frac{419}{2} = -210 \text{ kg}.$$

Most az 5 jelű csomópontot mozditjuk el egy tetszőleges Δ értékkel, hasonlóan az előző lépéshez (6. ábra).



6. ábra.

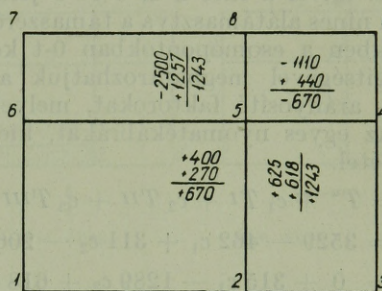
Az így kapott eltolási nyomatékok értékei:

$$M_{52} = \frac{10\,000}{4^2} = 625 \text{ mkg},$$

$$M_{58} = -\frac{10\,000}{2^2} = -2500 \text{ mkg},$$

$$M_{54} = -\frac{10\,000}{3^2} = -1110 \text{ mkg},$$

$$M_{56} = \frac{10\,000}{5^2} = 400 \text{ mkg}.$$



7. ábra.

A 7. ábrán a nyomatékosztás és annak eredménye látható.

A II. terhelési esethez tartozó támaszerők:

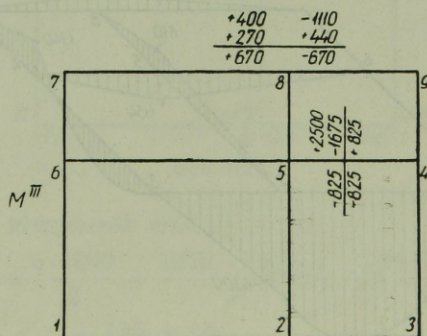
$$T_2^{II} = \frac{1243}{4} = 311 \text{ kg},$$

$$T_5^{II} = -\frac{1243}{4} - \frac{1243}{2} - \frac{670}{3} - \frac{670}{5} =$$

$$= -311 - 621 - 223 - 134 = -1289 \text{ kg}$$

$$T_8^{II} = \frac{1243}{2} = 621 \text{ kg}.$$

Utoljára a 8 jelű csomópontot mozditjuk el Δ értékkel, teljesen úgy, mint az I terhelési eset-



8. ábra.

nél tettük. Az eltolási nyomatékok értékei:

$$M_{58} = \frac{10\,000}{2^2} = 2500 \text{ mkg},$$

$$M_{87} = \frac{10\,000}{5^2} = 400 \text{ mkg},$$

$$M_{89} = -\frac{10\,000}{3^2} = -1110 \text{ mkg}.$$

A nyomatékosztás és eredménye a 8. ábrán látható.

A III. terhelési esethez tartozó támaszerők:

$$T_8^{III} = -\frac{670}{5} - \frac{670}{3} - \frac{825}{2} =$$

$$= -134 - 223 - 412 = -769 \text{ kg},$$

$$T_5^{III} = \frac{825}{4} + \frac{825}{2} = 206 + 412 = 618 \text{ kg},$$

$$T_2^{III} = -\frac{825}{4} = -206 \text{ kg}.$$

Ezután következik az egyes terhelési esetek összegezése. Mivel a rács a 2, 5 és 8 jelű csomópontokban nincs alátámasztva a támaszerők összegének ezekben a csomópontokban 0-t kell adni. Ennek segítségével meghatározhatjuk azokat a c_1 , c_2 és c_3 arányosító faktorokat, melyekkel beszorozva az egyes nyomatékábrákat, kielégül az előbbi feltétel.

$$\Sigma T = T^0 + c_1 T^I + c_2 T^{II} + c_3 T^{III} = 0$$

$$\Sigma T_2 = 3529 - 462 c_1 + 311 c_2 - 206 c_3 = 0$$

$$\Sigma T_5 = 0 + 315 c_1 - 1289 c_2 + 618 c_3 = 0$$

$$\Sigma T_8 = 0 - 210 c_1 + 621 c_2 - 769 c_3 = 0$$

Ebből:

$$c_1 = 9,312 \quad c_2 = 1,723 \quad c_3 = -1,151$$

Ezek alapján a végleges nyomatékok értékei:

$$M_{21} = -1930 + 670 c_1 = 4309 \text{ mkg}$$

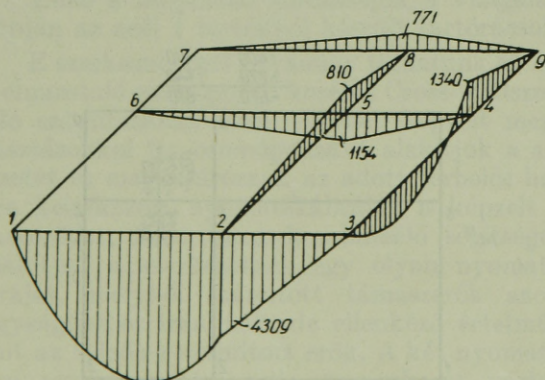
$$M_{23} = 1930 - 670 c_1 = -4309 \text{ mkg}$$

$$M_{52} = -419 c_1 + 1243 c_2 - 825 c_3 = -810 \text{ mkg}$$

$$M_{54} = -670 c_2 = -1154 \text{ mkg}$$

$$M_{56} = +670 c_2 = 1154 \text{ mkg}$$

$$M_{58} = -1243 c_2 + 825 c_3 + 419 c_1 = 810 \text{ mkg}$$



9. ábra.

$$M_{89} = -670 c_3 = -771 \text{ mkg}$$

$$M_{87} = +670 c_3 = 771 \text{ mkg}$$

$$M_{43} = -1340 \text{ mkg}$$

$$M_{49} = 1340 \text{ mkg}$$

A végleges nyomatékábrát a 9. ábrán láthatjuk.

Tartórácsok számítása a csavarási merevség figyelembevételével

Legelőször is mérőszámot kell keresnünk, mely alkalmas az egyes rudak csavarási merevségének összehasonlítására. Tudjuk, hogy ha egy l hosszúságú, állandó inercianyomatékú rúdra két végén egyensúlyban lévő M_c csavarónyomaték hat, a ϑ elcsavarodási szög értéke:

$$\vartheta = \frac{M \cdot l}{G \cdot I_{cs}},$$

ahol G a nyírási rugalmassági modulusz, I_{cs} pedig a csavarási inercianyomaték. A hajlítási merevséghez hasonlóan egy rúd csavarási merevségének mérésére azt a csavarónyomatékot választjuk, melynél az elcsavarodás szöge egységnyi.

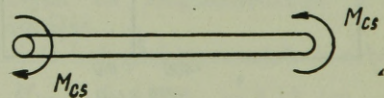
$$\vartheta = 1 = \frac{M \cdot l}{G \cdot I_{cs}}, \quad K'_{cs} = M = \frac{G \cdot I_{cs}}{l}.$$

Mivel a hajlítási merevségnél minden tagot $\frac{1}{4} E$ -vel megszoroztunk, számításunkban a

$$K_{cs} = \frac{G}{4E} \cdot \frac{I_{cs}}{l}$$

értéket használjuk. I_{cs} különböző keresztmetszetekhez tartozó értékeit zsebkönyvekben megtalálhatjuk.

A csavarónyomatékok előjelénél szintén ugyanazt a szabályt követjük, mint a hajlítónyomatékoknál: a csomópontra ható nyomatékokkal dolgozunk s akkor tekintjük előjelüket pozitívnak, ha az óramutató járásával egyező értelemmel forgat. A nyomatékátviteli tényező csavarónyomatékok esetén $\gamma = -1$ (10. ábra).



10. ábra.

Vegyük ismét az előbbi példákban szereplő tartórácsot, de most az egyes rudak anyaga legyen vasbeton, a keresztmetszet $b/h = 40/60$ és csavarásra legyen megvasalva. Adott esetben:

$$E = 210\,000 \text{ kg/cm}^2$$

$$G = 105\,000 \text{ kg/cm}^2$$

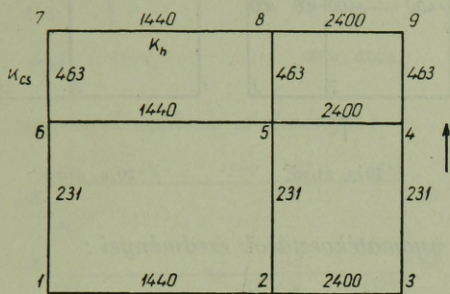
A hajlítási és csavarási inercianyomaték értéke:

$$I_h = \frac{bh^3}{12} = \frac{40 \cdot 60^3}{12} = 720\,000 \text{ cm}^4,$$

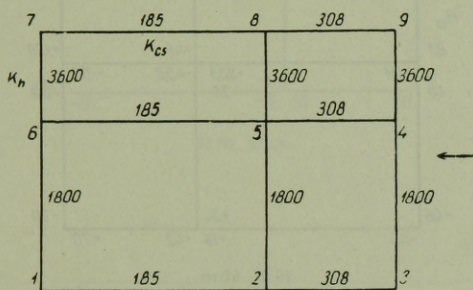
$$I_{cs} = \frac{b^3h^3}{3,6(b^2 + h^2)} = \frac{40^3 \cdot 60^3}{3,6(40^2 + 60^2)} = 740\,000 \text{ cm}^4$$

Az egyensúlyt a tartók tengelyvonala által meghatározott egymásra merőleges két irányban külön-külön kell létrehozni, mivel az egyik irányban fellépő hajlító- és csavarónyomatékok nem terelődnek át a másik irányba. Ennek megfelelően vannak feltüntetve a merevségek és a nyomatékosztók a 11., 12., 13. és 14. ábrákon.

Merevségek :

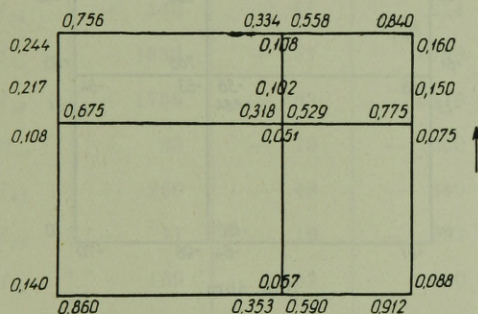


11. ábra.

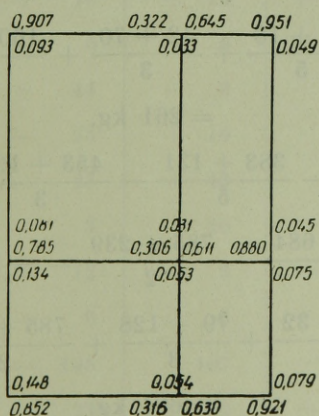


12. ábra.

Nyomatékosztók :



13. ábra.



14. ábra.

A tartórács 12 és 14 rúdjai legyenek most is $p = 1$ t/m egyenletesen megoszló terheléssel terhelve.

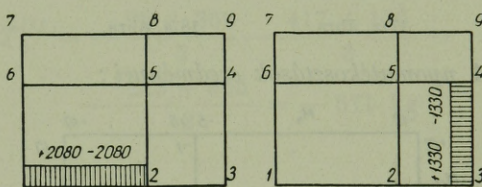
Első lépésként a 2, 5 és 8 jelű csomópontokat is képzeletben megtámasztjuk és meghatározzuk a szerkezet nyomatékábráját. Mivel most a rudakat mindkét végükön befogottnak tekinthetjük, a befogási nyomatékok :

$$M_{12} = -M_{21} = 1 \cdot 5,00^2 / 12 = 2,08 \text{ tm}$$

$$M_{34} = -M_{43} = 1 \cdot 4,00^2 / 12 = 1,33 \text{ tm}$$

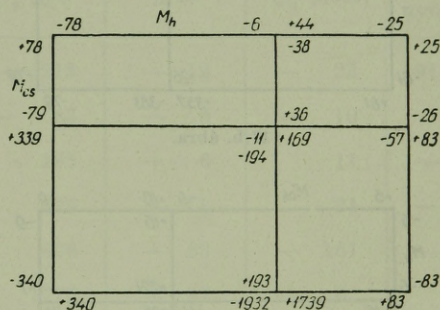
A nyomatékok kiegyensúlyozását a két iránynak megfelelően két részben kell végeznünk. Figyelembevéve azt, hogy a hajlított gerendáknál $\gamma = 0,5$, a csavartaknál $\gamma = -1$, a nyomatékosztásokat célszerű táblázatosan rövidített formában végezni.

A terhelések a két iránynak megfelelően a 15a, illetve 16a ábrán, a nyomatékosztások eredményei a 15b és 16b ábrán láthatók.

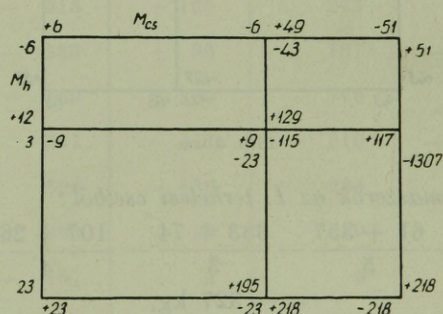


15/a. ábra.

16/a. ábra.



15/b. ábra.



16/b. ábra.

A támaszerők értéke :

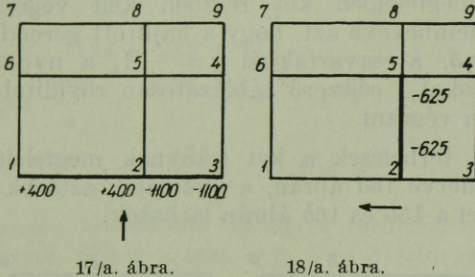
$$T_2^0 = \frac{5 \cdot 1000}{2} + \frac{1932 - 340}{5} + \frac{1739 + 83}{3} - \frac{195 + 25}{4} = 3370 \text{ kg,}$$

$$T_5^o = \frac{260 + 11}{5} + \frac{169 - 57}{3} + \frac{23 + 195}{4} + \frac{129 - 43}{2} = 189 \text{ kg},$$

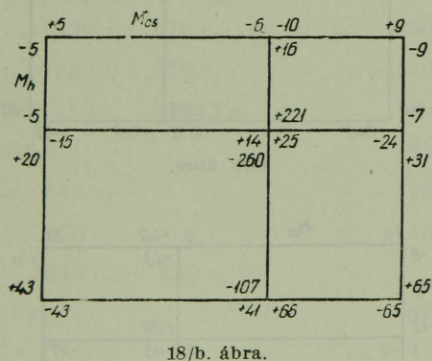
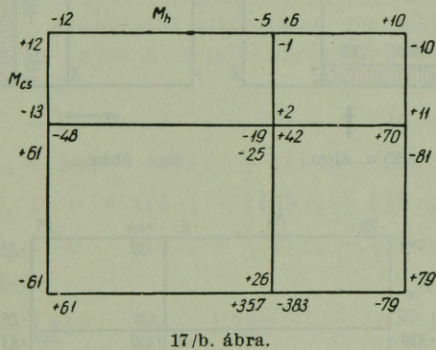
$$T_8^o = \frac{78 + 6}{5} + \frac{44 - 25}{3} - \frac{129 - 43}{2} = -20 \text{ kg}.$$

A számítás többi lépését is az első példához hasonlóan végezhetjük. Tetszőleges Δ értékkel elmozdítjuk a 2 jelű csomópontot (4. ábra).

Eltolási nyomatékok:



A nyomatékosztások eredményei:



Támaszerők az I. terhelési esetből:

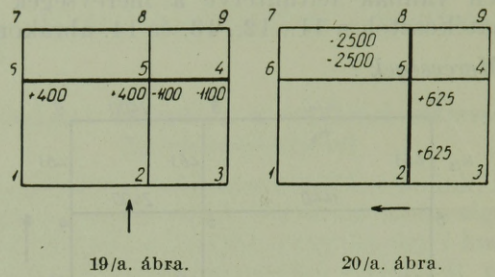
$$T_2^I = -\frac{61 + 357}{5} - \frac{383 + 74}{3} - \frac{107 + 260}{4} = -327 \text{ kg},$$

$$T_5^I = \frac{48 + 19}{5} + \frac{42 + 70}{3} + \frac{107 + 260}{4} + \frac{221 + 16}{2} = 261 \text{ kg},$$

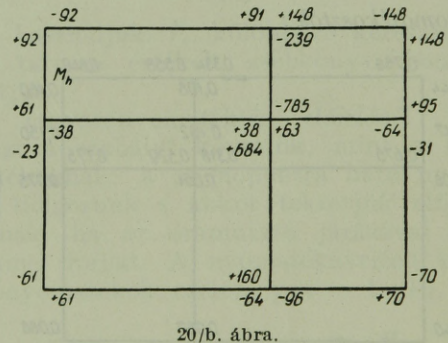
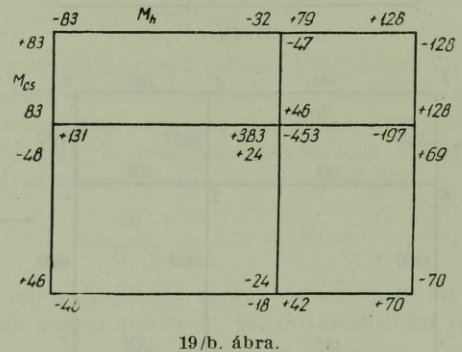
$$T_8^I = \frac{5 + 12}{5} + \frac{6 + 10}{3} - \frac{16 + 221}{2} = 3 + 5 - 118 = -110 \text{ kg}.$$

Ezután az 5 jelű támaszt mozdítjuk el Δ értékkel (6. ábra).

Eltolási nyomatékok:



A nyomatékosztások eredményei:



Támaszerők a II. terhelési esetből:

$$T_2^{II} = \frac{46 + 18}{5} + \frac{42 + 70}{3} + \frac{160 + 684}{4} = 261 \text{ kg},$$

$$T_5^{II} = -\frac{383 + 131}{5} - \frac{453 + 197}{3} - \frac{160 + 684}{4} - \frac{785 + 239}{2} = -1033 \text{ kg},$$

$$T_8^{II} = \frac{83 + 32}{5} + \frac{79 + 128}{3} + \frac{785 + 239}{2} = 604 \text{ kg}.$$

Utoljára a 8 jelű támaszt mozdítjuk el Δ értékkel.

Two 3x3 grids are shown, illustrating the addition of 400 and 2500 to numbers 6, 7, and 8.

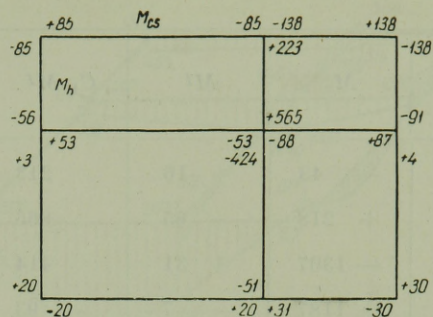
Grid 1 (Left):

7	8	9
+400	+400	-1100 -1100
6	5	4
1	2	3

Grid 2 (Right):

7	8	9
	+2500	
6	+2500	5
		4
1	2	3

22/a. ábra.



22/b. ábra.

	M_h	M_{cs}	$M_h M_{cs}$	
96	369	417	136	
40		136	48	135
83	32	78	125	10
1	5	11		

21/b. ábra.

$$T_2^{III} = \frac{12+5}{5} + \frac{6+11}{3} - \frac{51+424}{4} = -110 \text{ kg}$$

$$T_5^{III} = \frac{83+32}{5} + \frac{78+125}{3} + \frac{424+51}{4} + \frac{565+223}{2} = 608 \text{ kg}$$

$$T_8^{III} = -\frac{96 + 369}{5} - \frac{417 + 136}{3} - \frac{223 + 565}{2} = -671 \text{ kg}$$

I. táblázat

Hely	M°	M^I	$C_1 M^I$	M^{II}	$C_2 M^{II}$	M^{III}	$C_3 M^{III}$	Végleges nyomaték
M_{12}	+ 340	+ 61	814	— 46	— 213	— 12	— 23	918 mkg
M_{21}	— 1932	+ 357	4760	— 18	— 83	— 5	— 10	2745
M_{23}	+ 1739	— 383	— 5110	+ 42	195	+ 6	11	— 3165
M_{32}	+ 83	— 79	— 1050	+ 70	325	+ 11	21	— 621
M_{65}	— 260	— 48	— 640	+ 131	606	— 83	— 161	— 455
M_{56}	— 11	— 19	— 253	+ 383	1775	— 32	— 62	1449
M_{54}	+ 169	+ 42	560	— 453	— 2100	+ 78	151	— 1230
M_{45}	— 57	+ 70	934	— 197	— 915	+ 125	243	205
M_{78}	— 78	— 12	— 160	— 83	— 385	+ 96	187	— 436
M_{87}	— 6	— 5	— 67	— 32	— 149	+ 369	716	556
M_{89}	+ 44	+ 6	80	+ 79	367	— 417	— 810	— 319
M_{38}	— 25	+ 10	133	+ 128	594	— 136	— 264	438
M_{16}	— 23	+ 43	573	— 61	— 283	+ 20	39	306
M_{61}	— 3	+ 20	267	— 23	— 107	+ 3	6	163
M_{67}	+ 12	— 5	— 67	+ 61	283	— 56	— 109	119
M_{76}	— 6	— 5	— 67	+ 92	426	— 85	— 165	188
M_{25}	— 195	— 107	— 1420	+ 160	742	— 51	— 99	— 972
M_{52}	— 23	— 260	— 3470	+ 684	3170	— 424	— 823	— 1146
M_{58}	+ 129	+ 221	2950	— 785	— 3645	+ 565	1095	529

Hely	M°	MI	$C_1 MI$	MII	$C_2 MII$	$MIII$	$C_3 MIII$	Végleges nyomaték
M_{85}	— 43	+ 16	213	— 239	— 1110	+ 223	432	— 508
M_{34}	+ 218	+ 65	866	— 70	— 325	+ 30	58	817
M_{43}	— 1307	+ 31	414	— 31	— 144	+ 4	8	— 1029
M_{49}	+ 1187	— 7	— 93	+ 95	441	— 91	— 177	1358
M_{94}	+ 51	— 9	— 120	+ 148	688	— 138	— 267	352

II. táblázat

Csavarónyomatékok

Hely	M°	MI	$C_1 MI$	MII	$C_2 MII$	$MIII$	$C_3 MIII$	Végleges nyomaték
M_{12}	+ 23	— 43	— 574	+ 61	283	— 20	— 39	— 307 mkg
M_{21}	— 23	+ 41	546	— 64	— 297	+ 20	39	279
M_{23}	+ 218	+ 66	880	— 96	— 446	+ 31	60	712
M_{32}	— 218	— 65	— 868	+ 70	325	— 30	— 58	— 819
M_{65}	— 9	— 15	— 200	— 38	— 176	+ 53	103	— 282
M_{56}	+ 9	+ 14	187	+ 38	176	— 53	— 103	269
M_{54}	— 115	+ 25	333	+ 63	292	— 88	— 171	339
M_{45}	+ 117	— 24	— 320	— 64	— 297	+ 87	168	— 332
M_{78}	+ 6	+ 5	67	— 92	— 427	+ 85	165	— 189
M_{87}	— 6	— 6	— 80	+ 91	422	— 85	— 165	171
M_{89}	+ 49	— 10	— 133	+ 148	686	— 138	— 268	334
M_{98}	— 51	+ 9	120	— 148	— 686	+ 138	268	349
M_{16}	— 340	— 61	— 814	+ 46	214	+ 12	23	— 917
M_{61}	+ 339	+ 61	814	— 48	— 223	— 12	— 23	907
M_{67}	— 79	— 13	— 173	— 83	— 385	+ 95	184	— 453
M_{76}	+ 78	+ 12	160	+ 83	385	— 95	— 184	439
M_{25}	+ 193	+ 26	346	— 24	— 112	— 1	— 2	420
M_{52}	— 194	— 25	— 333	+ 24	112	+ 2	4	— 411
M_{58}	+ 36	+ 2	26	+ 46	214	— 48	— 93	183
M_{85}	— 38	— 1	— 13	— 47	— 218	+ 48	93	— 176
M_{34}	— 83	+ 79	1040	— 70	— 325	— 11	— 21	611
M_{44}	+ 83	— 81	— 1080	+ 64	320	+ 10	19	— 658
M_{49}	— 26	+ 11	146	+ 128	594	— 135	— 262	452
M_{94}	+ 25	— 10	— 133	— 128	— 594	+ 136	264	— 438

A c_1 , c_2 és c_3 faktorokat meghatározó egyenleteket ugyanúgy állíthatjuk fel, mint az első példánknál:

$$\begin{aligned}
 &+ 3370 - 327 c_1 + 261 c_2 - 110 c_3 = 0 \\
 &+ 189 + 261 c_1 - 1033 c_2 + 608 c_3 = 0 \\
 &- 20 - 110 c_1 + 604 c_2 - 671 c_3 = 0
 \end{aligned}$$

ebből :

$$c_1 = 13,33 \quad c_2 = 4,64 \quad c_3 = 1,94$$

A végleges hajlítónyomatékok az *I*, a csavarónyomatékok értéke a *II* jelű táblázatban láthatók.

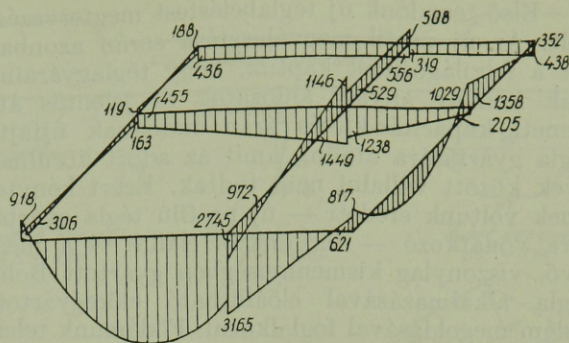
A végleges hajlító- és csavarónyomatékok megállapítása tehát úgy történik, mint az elmozduló csomópontú keretknél. Ellenőrzési lehetőség sok van: a csomópontokban a megfelelő hajlító- és csavarónyomatékoknak egyensúlyban kell lenni, pl.:

$$M_{34} \text{ hajlító} = 817 \text{ mkg}$$

$$M_{32} \text{ csavaró} = -819 \text{ mkg}$$

tehát egyensúly van. A 23. ábrán feltüntettük a végleges hajlítónyomatékok ábráját.

Összefoglalva az elmondottakat, láthatjuk, hogy az ismertetett eljárás tartórácsok mérete-



23. ábra.

zésére a gyakorlat szempontjából különösen alkalmas, mivel kevés új ismeretet igényel és a számítás végrehajtásának módja a már ismert és begyakorolt Cross-féle keretszámítással azonos.

ELŐGYÁRTOTT „BOHN PANEL“

KREJNIKER MIKLÓS és BATKA ISTVÁN

Az építőiparra háruló feladatok megvalósítása szükségessé tette a kivitelezés ütemének meggyorsítását.

Az egyes munkanemek kivitelezésének ideje a multhoz képest jelentősen lecsökkent az új munkamódszerek bevezetése és az állandóan fejlődő gépesítés mind szélesebb körű alkalmazása által.

A födémek szerkesztésénél is több megoldás jelentkezett az utóbbi időben a munkafolyamat gyorsítására, ezen keresztül a kivitelezés időtartamának csökkentésére. A gyakorlatban eddig tömegesen alkalmazott födém megoldások azonban nem feleltek meg minden szempontból a nagytömegű lakásépítés követelményeinek. Az új feladat ismeretében kezdtünk foglalkozni egy új födémfajta megvalósításával, amely a későbbiekben felsorolt kívánalmakat a meglévőknél jobban kielégíti.

A Magyar Építőipar 1953. évi 10. száma és a 83(K)1953. számú minisztériumi utasítás ismertette azokat a födémfajtákat, amelyeket a lakásépítésnél jelenleg alkalmazni lehet és kell. A minisztériumi utasítás és az említett cikk az alkalmazandó négy födém között három gyakorlatban már eddig is elterjedten alkalmazott födémfajtát említ.

1. Előgyártott vb. gerendás,
2. Szim—Kár,
3. Tálcsás födém.

Negyedik födémként kivitelezhetőnek írja elő az üreges téglabéleltetés, alul-felül sík, helyszínen előgyártott vasbeton födémemet.

A kivitelezők részéről mindhárom használatban lévő megoldással kapcsolatban merültek fel észrevételek. Ilyenek: az előregyártott gerendák közötti betétes födémnél a sok független elem behelyezése; a munkahely függősége az Elemgyár kapacitásától; a tálcák alsó síkján, valamint a tálcák és vasbeton gerenda találkozásánál jelentkező egyenetlenség és a hézagok által okozott vakolási többletmunka, továbbá a salakfelhordás nélkül el nem érhető felül sík födém.

A Szim-Kárnál a viszonylag magas vas és betonszükséglet, a beton nehéz bedolgozása, a vasdugók kihúzásánál jelentkező káros alakváltozás, a nem kielégítő hő- és hangszigetelés.

Az előgyártott tálcánál a munkahelyek előgyártó telepeinek nem megfelelő felkészültsége, a felül nem sík forma stb.

Ezek az észrevételek indítottak arra, hogy egy újabb — az egyes födémfajtáknál felsorolt hiányokat részben kiküszöbölő — födémeket keressünk.

A keresett új födémrel szemben a következő követelményeket állítottuk fel:

- a) anyagtakarékosság (vas, cement),
- b) faanyagmentes előállítás,
- c) beemelés után azonnal terhelhető, felül is sík födém legyen,
- d) a helyszíni munka csökkentése,
- e) előgyártása kevés szakmunkaerőt igényeljen,
- f) hő- és hangszigetelés,
- g) szerelvények vezetésének biztosítása.

Első teendőnk új téglabéléstest megtervezése volt. Az új profil megválasztása során azonban azt a felvilágosítást kaptuk, hogy téglagyáraink csak komoly anyagi áldozatok és jelentős átmeneti kapacitás-kiesés árán tudnának újfajta téglagyártására átállni, amit az adott körülmények között vállalni nem tudtak. Ezért kénytelenek voltunk eredeti — új profilú téglagyártására vonatkozó — tervünkől elállni és a meglévő, viszonylag kismennyiségben gyártott Bohn téglák alkalmazásával előállítható előregyártott födém megoldásával foglalkozni. Födémünk tehát a régi, jól bevált födémszerkezetnek az adott körülmények között legmegfelelőbb formára történő átalakítása.

Vizsgálódásaink során tapasztaltuk, hogy a Bohn téglából készíthető előregyártott födém gondolatával már mások is foglalkoztak. Megítélésünk szerint azonban a felfertelt gondolatok nem feleltek meg az általunk felállított követelményeknek. Pl.: egytégla széles előgyártott elemek olyan beépítése, amelynél az elemek nem egymás mellé helyeződnek, s ezért a közbelső teret helyszínen berakott cserepek töltik ki, vagy az előgyártott elem szélén lévő félborda helyszíni vasszerelése és kibetonozása stb.

A fokozott gépesítés szüksége dacára a Bohn téglás előregyártott elem kidolgozása mellett döntöttünk, mert az egytömbben épülő 3—4 szintes lakóépületek födémeinél feltétlenül megfelel. Az épülő komplexum méretei indokolják törpe-, torony-, vagy kábelدارú organizálását. A nagygépek alkalmazása, kapacitásuk és jó kihasználásuk szintén diktálja a nagyelemű födémkészítést. Indokolja továbbá az, hogy elsősorban ezeken az építkezéseken lép fel elsőrendű kívánalomként a hő- és hangszigetelés, amit a téglabéléstest és a minimális hő- és hanghíd adottságainak határain belül ma leginkább kielégít. Vezetett bennünket még az az elgondolás is, hogy a vasbeton födémgerenda előregyártását az igények arányában ugrásszerűen valószínűleg fokozni nem lehet, így az adott keretek között

gyártható maximális mennyiség biztosíthatóságát azon munkahelyeknek, amelyek adottságaiknál fogva inkább megfelelnek az előregyártott vasbetongerendás födémkonstrukció kivitelezésének.

Az emelőszerkezettel kapcsolatos fenti megfontolás és az új födémkeresésénél az előbbiekben említett *a—g* pontokban felsorolt követelmények *d*) pontjának megszorítása adta meg az előgyártott födémpanel célszerű szélességi méreteit. Az emelőszerkezetek kartávolságától függő emelőképesség szabta meg az elemszállal összefüggő maximális szélességet, a helyszíni munka minimumra csökkentésének elérése a legkisebb panel-nagyságot. A kettő összevetése alapján állapodtunk meg a háromsoros téglaméretben, mint olyanban, ami a két követelményt megközelítően kielégíti. Természetesen az elem hosszának jelentős változása is arányosan befolyásolja a szélesség, és így a súly megállapítását és kifizetését von megoldhatóvá teszi azonos adottságok mellett szélesebb elem előgyártását. A továbbiakban ismertetésre kerülő elem átlagkövetelményeként kielégítő megoldás, amiből speciális adottságok kielégítését szolgáló, a célnak jobban megfelelő méretű elem számítása megoldható.

A továbbiakban szereplő ismertetés kizárólag háromtégla megoldást tartalmaz, 1,75—5,80 m tiszta belső fesztávra. Az alkalmazhatóság azonban nem kizárólag erre a szélességi méretre és fesztávokra vonatkozik.

Az eddig elmondottak alapján jött létre 1953. júliusában benyújtott és szeptemberében elfogadott újítás szerint az alábbi elvi megoldás és jelen cikk keretén belül ismertetni kívánt háromsoros előgyártott Bohn födém panel.

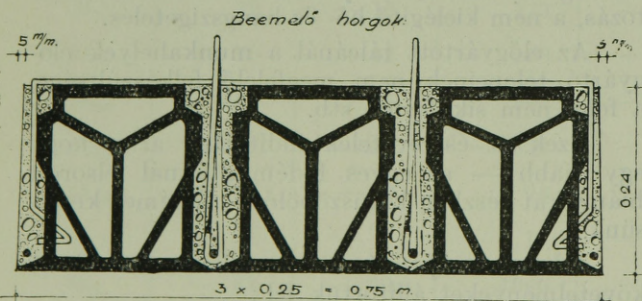
Az 1. ábra bemutatja a téglaelrendezést, vaselhelyezést, és a beemelés biztosítását. A legszembetűnőbb eltérést a monolit Bohn födém metszetétől a nyitott kengyel képezi, amely az elem felső síkján szabadon, míg kétoldalán betonhúsba vezet minden negyedik téglasornál. Két kampózott vége a két szélső téglát kiütött cellarészébe hajlítódik. A kengyel a beemelés során az elem önsúlya miatt a felső övben a keresztirányú húzás felvétele végett vált szükségessé, mert az elem emelésekor a rövidebb tengely irányában kéttámaszú konzolos szerkezetként működik. Jól láthatók a két belső bordában elhelyezett beemelő horgok is, amelyek a beemelés balesetmentességét és az egyenletes teherelosztást nyújtó felfüggesztést biztosítják.

A második ábrán látható hosszmetesz a fővasbetétek vezetését és a beemelő horgok elhelyezését mutatja részleteiben.

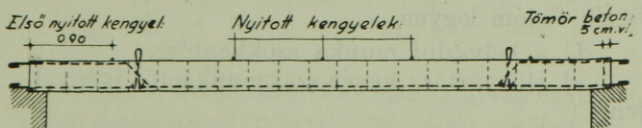
A vasalások elrendezését a 3. ábra mutatja.

Az előgyártott Bohn födém-panel elvi ismertetése után vizsgáljuk meg a födém egyes jellemzőit más födém típusok azonos jellemzőihez viszonyítva.

Az új födém kialakításánál korábban felsorolt követelményeken kívül a gyakorlati alkalmazásba vételt erősen befolyásolja a kurrens anyagokkal való takarékoskodás, az egységre eső és a teljes előállítás során felhasznált energia mennyisége és az egységalkotás alakulása.



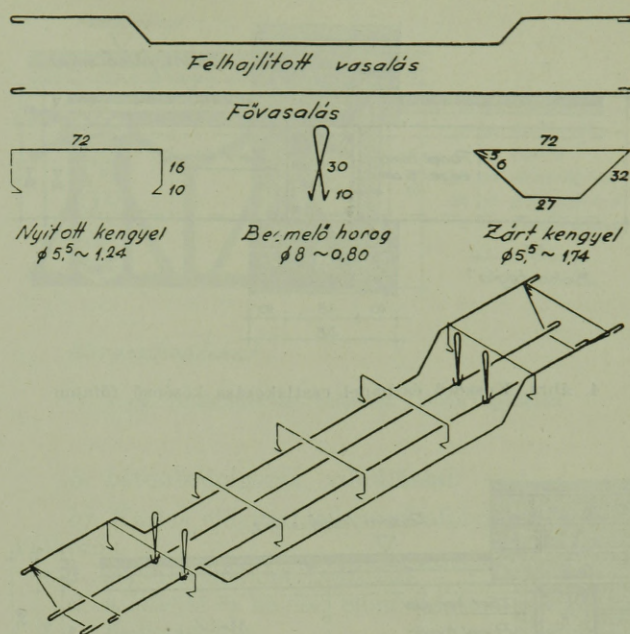
1. ábra. Előregyártott „Bohn“ panel, keresztmetesz.



2. ábra. Hosszmetesz.

Ahhoz, hogy az egyes tényezők abszolút értékét helyesen mérlegelhessük, szükséges olyan alap, amihez viszonyítva mérjük a kapott értékeket. A gazdasági jellemző viszonyainak elbírálásánál állandó vita tárgya az a bázisadat, amihez viszonyítjuk a vizsgált elem tényezőit. A bázisadatok helyes, vagy helytelen volta mellett és ellen csaknem minden esetben szólnak meg-alapozott érvek. Az alapadatokat szolgáló elemek sorának megállapítása a közrejátszó szempontok szerteágazósága miatt abszolút biztonsággal csaknem lehetetlen. Jelen esetben sem lehetne megállapítani azon födémfajták sorát, amelyek bázisadatai a Bohn panel azonos vonatkozású adataival az összehasonlítás alapját képezhetnék, ha a mai adottságokat egyértelműen és kizárólagosan nem döntené el a 83(K)1953. sz. minisztériumi utasítás. Ez az utasítás (megjelent az Építésügyi Értesítő 1953. évi november 9.-i, V. évf. 45. számában) a jelenleg folyó lakásépítkezésekre elrendelte a tervezhető és beépíthető födémek fajtáit. Eszerint — mint ahogy már említettük — az alábbi födémfajták készíthetők: 1. Előregyártott vb. típusgerendás, 2. Szim-Kár, 3. Üreges téglabetéttestes, alul-, felül sík (Bohn födém-panel) és 4. felülbordás tálcás födém szerkezet.

Összehasonlítási alapul egyelőre ezek a födém-



3. ábra.

csoportok jöhetnek számításba. Az előzőekben említett gazdasági jellemzők a következők:

Födémfajta	Cement-szükséglet kg/m ² I.	Vas-szükséglet kg/m ² II.	Szén-szükséglet kg/m ² III.	Nyeressúly kg/m ² IV.	Egységköltség Ft/m ² V.
1. Vb. tip. gerendás	21,3	6,6	40,1	400	78,0
2. Szim-Kár	27,4	11,0	45,0	360	120,0
3. Talcás	17,4	7,0	39,0	401	100,0
1—3 átlaga	22,0	8,2	41,4	387	99,0
4. Bohn-panel	17,0	6,9	31,3	381	78,0 +
Különbség	5,0	1,3	10,1	6	11,0
Különbség százalékban	29,4	18,8	32,2	1,5	14,1

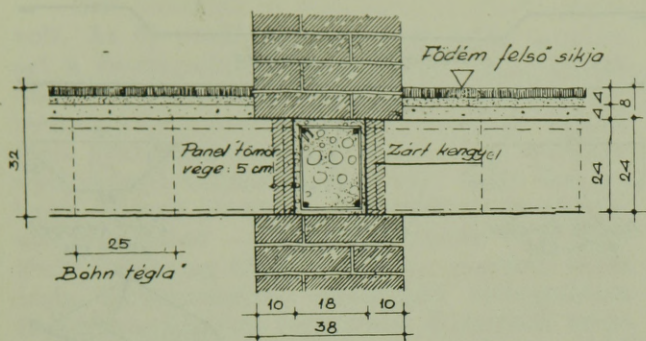
Megjegyzés: Az I—IV. rovat adatai Baksay Zoltánnak a Magyar Építőipar 1953. évi 11. számában megjelent cikkéből kigyűjtve. Az V. rovat az egységes elbírálhatóság miatt a födémeknek a gerendamagasságig salakfeltöltéssel együtt számított árát adja. Ezen belül a + -tel jelzett ÉTI. árelemzés-ellenőrzése alapján.

Vizsgáljuk meg a fenti táblázat eredményeit. Általánosságban megállapítható, hogy az öt jellemző közül a többi födémek átlagértékét egyetlen esetben sem lépi túl a Bohn-panel azonos jellemzője. A legszembetűnőbb — azt hisszük, hogy ez ma a legdöntőbb — az energia gazdálkodási komponens messze kiugró kedvező értéke. A többi födémek szénszükségletével szemben 32,2% megtakarítást mutat, úgy azonban, hogy a hozzá legközelebb eső típussal szemben is 24,6 %-os szénmegtakarítást eredményez. Az itt mutatkozó eredmény jogosan veti fel a kérdést, hogy a ma adott körülmények között nem kellene-e minden más tényezőt csökkentett értékkel számításba véve a Bohn-téglagyártás kapacitását jelentősen fokozni. Indokoltan merülhet fel az a kérdés is, hogy helyes volt-e és fenntartható-e ma is az az álláspont, hogy a Bohn téglánál jobb profilú födémtegla gyártására való áttérés időszzerűtlen.

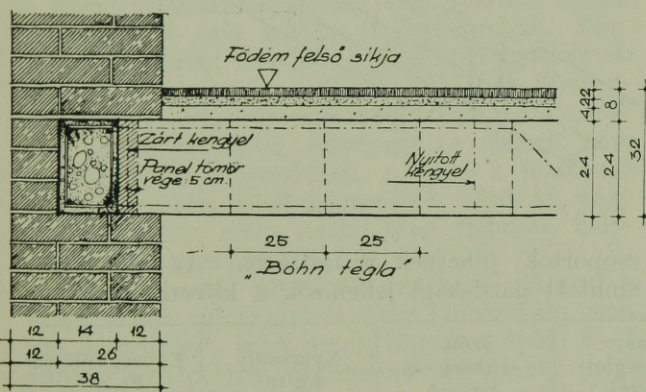
A szénszükséglet eredményével lényegében azonos képet ad a cementigényt magába foglaló rovat. Az itt jelentkező szükséglet csökkenésének az építőipar más munkanemeinél jelentkező kedvező hatását nem kell indokolni.

Az egységérték vizsgálatánál szükséges megemlíteni, hogy a födémfajták költségét az egyes födém típusokon belüli különböző rész megoldású födémek átlagosított és azonos feltételeket figyelembe vett értékére vetítettünk vissza. Az utóbbi időben lefolytatott vizsgálatok azt mutatják, hogy az építőipari munkanemek egységértékei nem abszolút értékek, és így az összehasonlítási alap sem fix. A kapott eredmény — a lehetséges eltolódásokat is figyelembe véve — azt bizonyítja, hogy az átlagértéket a Bohn-panel egységköltsége semmiesetre sem lépi túl.

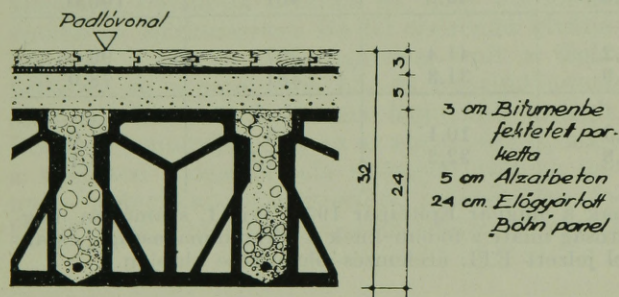
Utoljára hagytuk a vasszükséglet vizsgálatát. Az adott értékek helyesek, az átlagértékekkel szemben megtakarítás jelentkezik és a vasbeton



4. ábra. Koszorú és panel csatlakozása középső főfalon



5. ábra. Koszorú és panel csatlakozása szélső főfalon.



6. ábra. Melegburkolat beépített „Bohn” panelon.

gerendás csoport 0,3 kg előnye nem vitatható, azonban a vb. gerendás födém munkahelyi adottságoktól függő előnye nyilvánvaló. Bár nem tartozik kifejezetten a panel ismertetéséhez, mégis megemlítenédnek tartjuk, hogy a vasigényesség elbírálása nem adna helyes képet, ha elzárkózánk a feszített födém szerkezetek vasszükségletével való összehasonlítástól. Ha a panel csak a fentiekben leírt vasbetét alkalmazásával volna elkészíthető, úgy a hátrány egyértelműen megállapítható lenne.

Nincs azonban akadálya annak, hogy a normál vasas elvi megoldású panelt, pl. Böröcz Imre „Előfeszített vb. szerkezetek” című köny-

vében tárgyalt megoldásokkal kivitelezzék. Ebben az esetben hozzávetőleges számítás szerint kb. $1 - \text{kg} + 0,5 \text{ kg/m}^2$ vasbetéttel előfeszítetten is megoldható a panel és eléri, sőt túlhaladja a ma ismert KGT, előfeszített I gerendás stb. födém-elem vasszükségletét. Így a feszített szerkezetekkel szemben az előzőekben ismertetett normál vasas Bohn panel relatív többlet-vasigénye megszűnik és előfeszített formában legalább is egyenértékűvé válik.

A gazdasági jellemzők vizsgálata után minden előgyártott elem gyártási és gyártástechnológiai adottságait kell vizsgálat tárgyává tenni.

A Bohn panel megtervezése után a székesfehérvári tröszt előgyártó telepén elkészítettük az első négy mintadarabot.

A legyártás előtt előkészített áztatott Bohn téglá, osztályozott szemszerkezet, vasszerelés és zsaluzás meggyorsította az elem előgyártását. A betont tűvibrátorral dolgozták be, majd röviddel a bedolgozás befejezése után megkezdődött az elemek gőzölése nyolc órán keresztül, majd pedig az utókezelés.

Terhelés előtt betontámaszokra fektettük az előgyártott elemeket és külön e célra készített berendezéssel mértük a lehajlást.

A próbaterhelést törőgép hiányában cementzsákokkal, szakaszosan végeztük. A terhelt elemek mérete: $4,35 \times 0,75 \text{ m} = 3,25 \text{ m}^2$ gerendafelület. A beton minősége pc. 500-as 270 kg/m^3 (B. 200). A gerendák felfekvése 11 cm. volt

Terhelés összesen	Terhelés/m ²	Lehajlás
1 sor = 12 zsák 6 q	1,84 q/m ²	0,15 cm
2 sor = 24 zsák 12 q	3,70 q/m ²	0,25 cm
3 sor = 36 zsák 18 q	5,55 q/m ²	0,30 cm
4 sor = 48 zsák 24 q	7,40 q/m ²	0,50 cm
5 sor = 60 zsák 30 q	9,20 q/m ²	0,60 cm
6 sor = 72 zsák 36 q	11,— q/m ²	0,65 cm
7 sor = 80 zsák 42 q	12,40 q/m ²	0,70 cm

Megjegyzés

Az alátámasztástól 66 cm-re a gerenda baloldalán egy hajszálrepedés jelentkezett.

A maximális terhelés, amit a cementzsákok ledőlésének veszélye nélkül a gerendára fel tudunk rakni $12,40 \text{ q/m}^2$ volt. A gerendát tovább nem terheltük, azonban leterhelt állapotban több mint egy óra hosszáig állni hagytuk. A lehajlás tovább nem növekedett, sem a gerendán jelentkező, — a nyírt vasak előtt huzódó — repedés.

A visszaterhelést ugyancsak szakaszosan végeztük, figyelve a lehajlás csökkenését. A gerenda teljes tehermentesítése után a maradó alakváltozás 0,25 cm volt.

A többszörös túlterhelésnek a gerenda kitűnően megfelelt, rugalmasnak bizonyult és káros alakváltozást nem szenvedett.

A további három elem próbaterhelése hasonló körülmények között folyt le és megközelítően azonos eredményt adott.

A cementzsákokkal történt próbaterheléssel célunkat csak részben értük el, mert végső fokig nem tudtuk fokozni az igénybevételt és eltörni az elemet.

Az ÉTI. laboratóriumba szállított újabb négy elem eltörését a Bihari-úti laboratórium akkori adottságai nem tették lehetővé.

Az előregyártott Bohn-panelt 1,85—6,10 m teljes hosszal terveztük meg 200 kg/m² hasznos terhelés mellett, anélkül, hogy a nyomott övben felbeton alkalmazása válna szükségessé. Így a szerkezet magassága megegyezik a Bohn-téglaéval, tehát 0,24 m.

Az előgyártott födémelemek szorosan egymás mellé kerülnek fel a falra, ahol a födém teherbíró részét képezik.

A panelek felfekvő tömör végei képezik a koszorú panel felüli zsaluzatát, míg a szélső főfalaknál a koszorú külső síkjának zsaluzata 0,12 m-es felfalazás.

A panel tömör végein túlnyuló vasak a koszorúba való befogást biztosítják. Az 5—5 cm tömör panel-végek a fentről jövő terhelés megfelelő továbbítására szolgálnak, vagyis kettős szerepet töltenek be: 1. zsaluzás, 2. teherátadás.

A koszorú vasszerelése a panelek elhelyezése után történik.

A helyszíni betonozás minimális és néhány órával a bedolgozás után már megkezdődhet a következő szint anélgólása, majd falazása.

A Bohn-panellel készült födémkonstrukció vastagsága $24 + 8 = 32$ cm. Ez a vastagság természetesen azonos mind a meleg, mind a hidegpadló-burkolatnál.

Az elemek előgyártása csakis a helyszínen történhet. Központi üzemi előgyártás az aránylag nagy elemsúly és átlag 5 m hosszú elemnél 75 cm szélesség mellett különleges jármű beállítását tenné szükségessé.

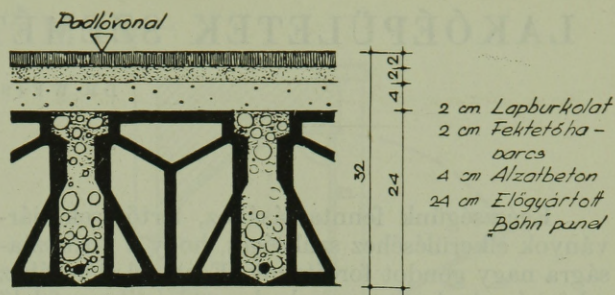
A tervezés folyamán főfeladat volt annak biztosítása, hogy az elemek a munkahelyen, az építkezés színhelyén készülhessenek el. Két megoldást javasoltunk a gyártásra:

a) síkterepen egymás mellett,

b) kazlas módszerrel.

a) Előgyártás síkterepen: munkafolyamat a következő:

1. sík betonfelület készítése,
2. zsaluzás felállítása,
3. áztatott Bohn téglák beállítása,
4. vasszerelés,



Keresztmetszet

7. ábra. Hidegburkolat beépített „Bohn” panelon.

5. betonbedolgozás, vibrálással.

b) Kazlas előgyártás: munkafolyamat a következő:

1. sík betonfelület készítése,
2. a kaloda és az első elem oldalzsaluzatának felállítása,
3. áztatott Bohn téglák behelyezése,
4. vasszerelés,
5. beton bedolgozás vibrátorral,
6. elem felső síkjának leszórása 2 cm homokréteggel,
7. második elem oldalzsalujának elhelyezése,
8. harmadik ponttól ismétlődően.

Amennyiben az előgyártás a határidő rövidsége miatt sürgős, készülhetnek az elemek gőzöléses eljárással is. Ebben az esetben célszerű a síkterepen való előgyártás készítése, vagy a kazalos módszer alkalmazása az esetben, ha az elválasztó homokréteg helyén kettős zsaluzat között a gőzjárat biztosítva van.

A teljes gőzölési folyamatnak előzetesen megadott részletes utasítás alapján kell történnie a hőmérséklet állandó mérése mellett.

Fentiekben ismertettük az előgyártott Bohn panel födém főbb műszaki és gazdasági jellemzőit és a kivitelezés néhány gyakorlati problémáit, amelyek figyelembevételével jelenleg már Budapesten, Nagybányán, Gyöngyösön, Pécsen, Debrecenben, Ózdon, Szegeden stb. folyik a panel gyártása és beépítése.

LAKÓÉPÜLETEK SZEMÉTTYÜJTÉSE ÉS TÁROLÁSA

DR WEISZBURG PÁL

Egészségünk fenntartásához, fertőzések, járványok elkerüléséhez szükséges, hogy a köztisztaságra nagy gondot fordítsunk. Ezen cél eléréséhez a házi és utcai szennyvizek elvezetésénél megfelelő módszernek bizonyult a csatornázás. A szemétygyűjtés és eltávolítás hasonló általánosan bevált megoldása mai napig is hiányzik. Az É. M. 7. Igazgatóság tervező építészei a közelmúltban a lakóházépítéssel kapcsolatos tanulmányutakon jártak a Szovjetunióban, sorra látogatták a népi demokráciákat és adatgyűjtés közben tanulmányozták azt is, hogy a lakóépületek szemétygyűjtése és tárolása milyen korszerű módokon történik. Az általuk hozott anyagból megállapítható, hogy ezt a területet ma még a keresés jellemzi. Majdnem azt mondhatnánk, hogy az alábbiakban ismertetendő eljárások egyike sem oldja meg kielégítően a kérdést.

A szemétygyűjtés, tárolás, szállítás és részleges hasznosítás, illetve megsemmisítés meglehetősen nagy irodalommal rendelkezik. Jelen cikk

csak rövid ismertetést szándékszik nyújtani az épületgépészetet érintő részről és ennek keretén belül kizárólag a lakóépületek szemétygyűjtésével, tárolásával és házból kiszállításával (tehát a távolsági szállítással stb. nem) kíván foglalkozni.

Hazai vonatkozásban a múlt és közelmúlt kapitalista rendszerében nem sok gondot fordítottak a lakóépületek szemétygyűjtésének problémáira és ha találkozunk is itt-ott szemétdobókkal, vagy szemétygyűjtő-vödör tipizálási kísérletekkel, ezek egyéni próbálkozások voltak, melyek elszigetelt jelenségek maradtak. Ez érthetőbbé válik, ha figyelembe vesszük, hogy a házi szemétyeltávolításának megfelelő, a köz szempontjából kielégítő megvalósítása meglehetősen költséges és sem a kapitalista háztulajdonosok, sem az általuk támogatott és rajtuk nyugvó államhatalom nem áldozott pénzt az ilyen az egészségvédelemmel kapcsolatos minimális és a kényszerítő szükségességen, tehát a csatornázáson túlmenő, feladatra.

Az új kormányprogram fokozza a lakásépítés ütemét és ennek során feladatot képez a háziszeméty gyűjtése, tárolása és ház elé szállítása. A Könyvügyi Minisztérium 1953. szeptember 29-én az egészségügyi hatóságok és az összes érdekelt szervek részvételével ankétot tartott az alapfeltételek tisztázására. Foglalkoztak speciális, hazai vonatkozásban a kérdéssel, kiértékeltek a hazai meglévő adatokat és számotvetve a reális lehetőségekkel lényegében a következőket határozták:

1. A fejenkénti szemétmennyiség központi-fűtéses lakásokban hazai adatok szerint 1,5 liter/nap, kályhafűtéses lakásokban 2 liter/napra veendő fel. A lakók által beszerzendő egységes szemétygyűjtő-vödör mérete ennek megfelelően 10, illetve 15 literes legyen.

2. A három emeletnél magasabb épületekben szemétdobók létesítendőek.

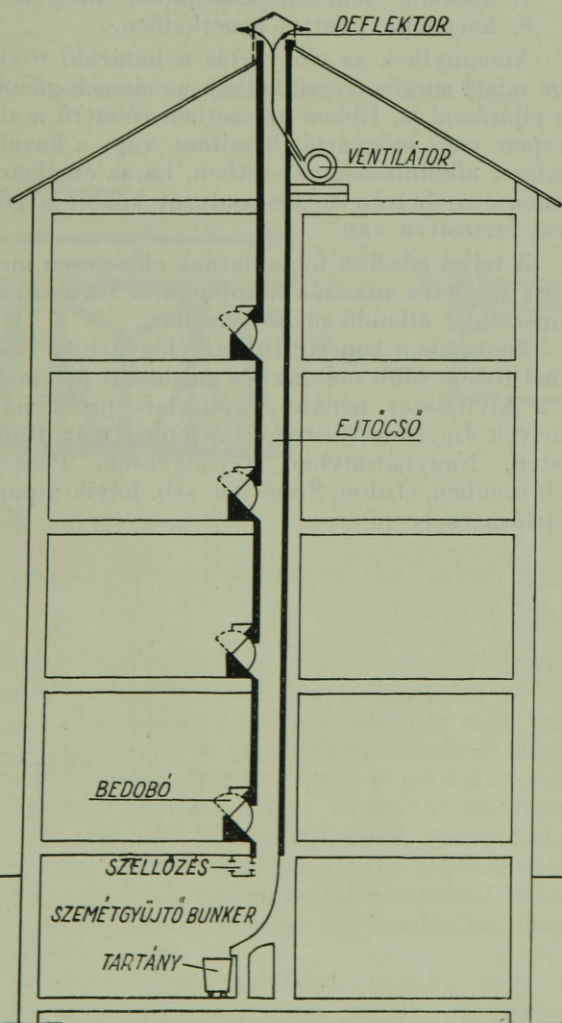
A szemetet 50 literes gyűjtőtartályokba kell áttölteni és elhordásig ezekben kell a szemetet tárolni.

3. Megvizsgálandó annak lehetősége, hogyan biztosítható a három emeletnél alacsonyabb épületekben is a 2. alatti szemétygyűjtési mód.

4. Kívánatos a naponkénti szemétyelhordás. Biztonsági okokból három napi szemétytárolásra célszerű berendezkedni. A szemétygyűjtésre székcionként lehetőleg földszinten, esetleg a pincében kell tárolóhelyet létesíteni. A helyiség padlója és fala 1,5 m magasságig mosható legyen. Szemétyfogós padlóösszefolyóról és tömlős vízesapról kell a helyiségben gondoskodni.

5. Végül meg kell vizsgálni a szemétyórlás és szennyvízcsatornán való eltávolítás lehetőségét.

Nézzük meg most közelebbről a fenti határozat egyes pontjait, a javasolt módszerek előnyeit



1. ábra.

és hátrányait és kísérjük meg megállapítani, hogy melyek a legsürgősebb teendőink.

ad 1. Kétségtelen, hogy a háziszemetet egységes méretű és kialakítású, könnyen kezelhető és tisztítható, tartós vödörben kell lakásonként összegyűjteni. A javasolt ürtartalmak megfelelőek. A vödör jól záródó fedővel készíthető.

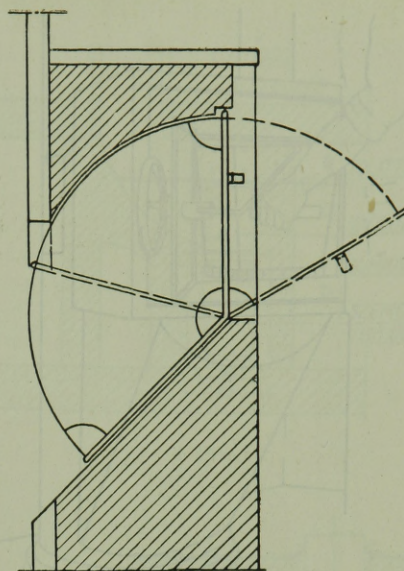
ad 2. Egy szemétdobó berendezéssel szemben (1. ábra) a következő kívánalmakat támasztjuk:

- a) por és szagmentes üzem,
- b) az ejtőcső tisztítási lehetősége,
- c) tűzbiztonság, miután a berendezésbe izzó parázs, vagy égő cigaretta kerülhet,
- d) az ejtőcső eldugulásának megakadályozása,
- e) tartós, nem rozsdásodó bedobónyílások,
- f) tartós, törésbiztos és jól tömített, tehát szag és nedvességet át nem bocsátó ejtőcső,
- g) zajmentes működés.

A háziasszonynak a legnagyobb kényelmet az nyújtaná, ha minden lakás konyhájában ott lenne a szemétdobó. Ez esetben a lakásból a szemét nyomban eltávolítható volna. Szovjet tervekben találkozunk ezen elrendezéssel, amely azonban — főleg gazdasági okokból — nehezen valósítható meg. Általános elvként alakult ki a szemétdobónak lépcsőházba helyezése, de itt ügyelni kell arra, hogy a szemétkiürítéskor óvhatatlanul szétszóródó por és hulladék ne kerüljön közlekedési útba. Célszerű tehát a szemétdobónyílást fülkeszerű mélyedésben elhelyezni.

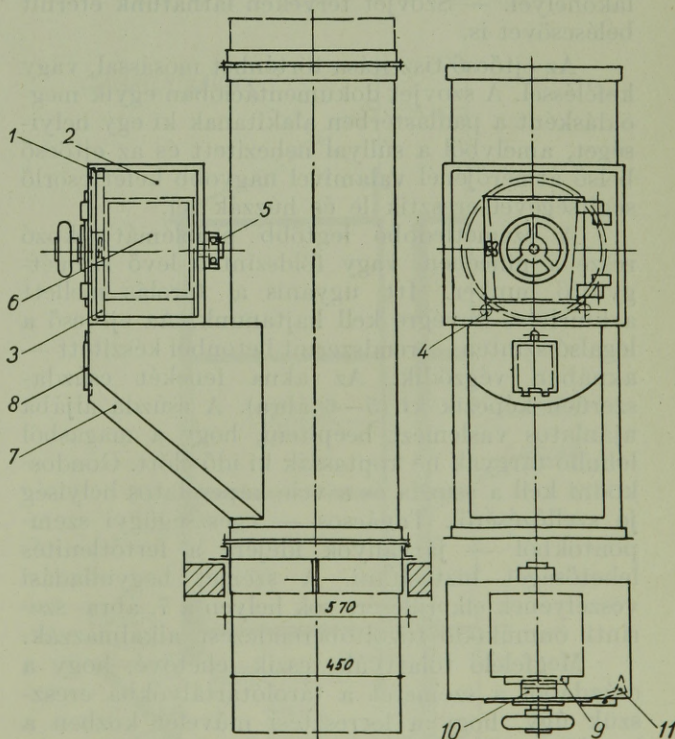
A szemétdobónyílás zárószervezetét öntött, vagy kovácsoltvasból készítik (2. ábra). Ez egyik legkényesebb része a berendezésnek. Ugy kell megtervezni, hogy por- és szagmentes legyen, nyitott és zárt állapotban egyaránt. Fontos továbbá, hogy a nyíláson ne lehessen olyan szemetet begyömöszölni, ami az ejtőcső dugulására vezethet. E kívánalmakat nagyjában kielégíti a 3. és 4. ábrákon bemutatott Mörs-féle megoldás. Ez lényegében következőképpen működik:

A berendezéshez egy speciális szögletes vödör szükséges. Minden lakó ilyen vödört kap, mert — bár a ledobó ajtaja kinyitható — enélkül a szemétdobót használni nem lehet. Az ejtőcsőhöz vezető surrantó ugyanis zárva marad. A vödör kényszerítő használata következtében az ejtőcsőbe csak olyan nagy tárgyak kerülhetnek, melyek a vödörbe beférnek, illetve melyeket ennek megfelelő méretre aprítottak. A vödör, a surrantó és ejtőcső méretét úgy választották meg, hogy ilyen elrendezés mellett dugulás még akkor sem következhet be, ha papírt, vagy fagyapopot dobunk le. Maga a ledobónyílás szilárdan beépített házból és forgódobból áll. A dobban négyzetes kamrácska van, melybe a fentebb ismertetett vödör pontosan beleillik. A vödör oldalára erősített tárcsán mélyedést láthatunk, melyben a ledobónyílás ajtajába épített fordítókerék tengelyének végén levő szögletes csap zárt ajtó mellett belenyulik. Amíg az ajtó nyitva van a dob forgatását egy retesz megakadályozza. Ebben az állapotban a dobban levő nyílás, — melynek mérete

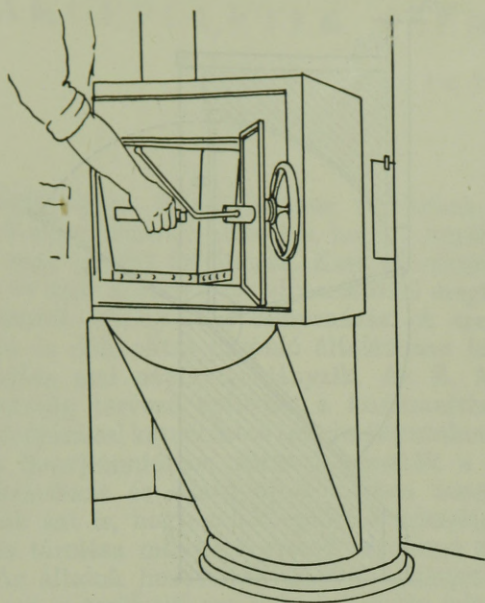


2. ábra.

a vödör szájniylásával megegyezik — felfelé mutat, tehát a dob surrantó felé zárt, így szag vagy por nem áramolhat ki. El kell tehát helyezni a dobban a vödört, be kell csuknunk a ledobónyílás ajtaját és csak ekkor fordíthatjuk meg az ajtón levő kézikerek segítségével a dobot, hogy a vödört kiüríthessük. Az egész kiürítési folyamat zárt ajtó mellett játszódik le, így gyakorlatilag por- és szagmentes. Ezután a dob visszaforgatását követően — miközben a surrantó nyílását újból lezárjuk — nyithatjuk csak ki az ajtót és vehetjük



3. ábra. 1 — burkolat, 2 — forgódob, 3 — esztergályozott acélgyűrű, 4 — golyóscsapágy, 5 — forgódob csapágyazás, 6 — szögletes vödör, 7 — surrantó, 8 — tisztítóajtó, 9 — vezető-tárcsa, 10 — benyúló csap, 11 — retesz.



4. ábra.

ki az üres vödröt. A szagelzárást a dobon kívül az ajtón levő gumigyűrű is biztosítja. Az ejtőcső mosása a surrantón levő ajtócskán keresztül történik. Ezenkívül az ejtőcső felső végén levehető fedőt találunk, melyen keresztül az ejtőcső kéményszerűen kisöpörhető.

Az ejtőcső anyagaként legjobban a kőagyageső felel meg üvegszerű mosható és könnyen tisztán tartható belső felületével. A falazott, vagy beton ejtőcsővek nem váltak be, miután a nyers belső felületek dugulásokra vezetnek, de ami ennél is sokkal veszélyesebb, a rovarok és bacillusok kedvelt lakóhelyei. — Szovjet terveken láthatunk eternit bélésűvet is.

Az ejtőcső tisztítása történhet mosással, vagy keféléssel. A szovjet dokumentációban egyik megoldásként a padlástérben alakítanak ki egy helyiséget, amelyből a súllyal nehezített és az ejtőcső belső átmérőjénél valamivel nagyobb kefért csörlő segítségével eresztik le és húzzák fel.

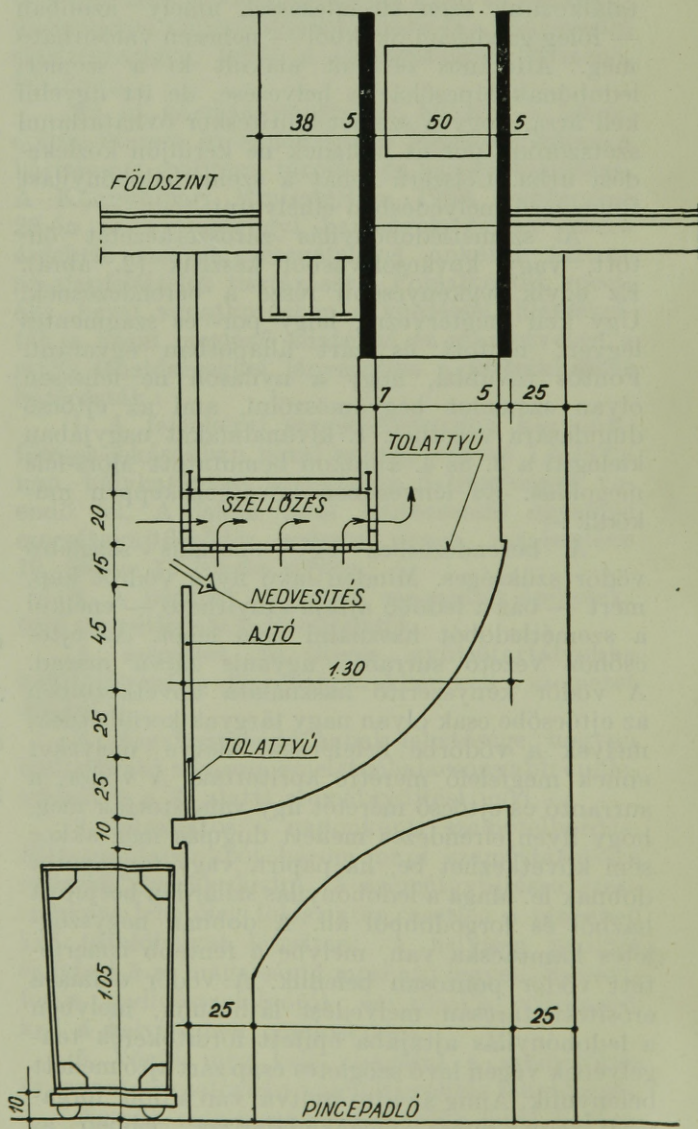
A szemétdobó legtöbb problémát okozó része a pincében, vagy földszinten levő szemétygyűjtő bunker. Itt ugyanis a tárolás mellett a kiürítést is végre kell hajtánunk. Az ejtőcső a legalsó szinten — rendszerint betonból készített — aknában végződik. Az akna fenekét csúzdászerűen képezik ki (5—6 ábra). A csúzda aljába ajánlatos vaslemez beépíteni, hogy a magasból lehulló tárgyak ne koptassák ki idő előtt. Gondoskodni kell a csúzda és a vele kapcsolatos helyiség jó szellőzéséről. Tanácsos — egészségügyi szempontokból — járványok idejére a fertőtlenítés lehetőségét biztosítani. A szemét begyulladásai veszélyének elkerülésére sok helyen a 7. ábra szerinti önműködő tűzoltóberendezést alkalmazták.

Megfelelő tolattyúk teszik lehetővé, hogy a csúzdából a szemetet a tárolótartályokba eresztjük úgy, hogy a leeresztési művelet közben a kezelőszemélyzet az aknából lezuhanó tárgyaktól meg ne sérülhessen. Esetleges folyadékok, vagy tűzoltóvíz elvezetésére a csúzda legmélyebb pont-

ján ráccsal védett szemétfogós lefolyónyílás készíthető.

Ha a bemutatott rajzokhoz hasonló megoldásokkal a szemet a gyűjtőtartályokba jut — melyek minimálisan 50 liter befogadóképességűek — és ha ezen folyamatot sikerült por, szag, rovar, rágcáló, bacillus nélkül végigcsinálni, rendszerint még mindig az a helyzet, hogy a tárolóedényeket a földszintre, illetve utcára kell juttatni. Csak a legkritikább esetben valósítható meg, hogy a szeméttárolás a földszinten történjék, de az edények kiszállítása — súlyuk 70—80 kg — így sem egyszerű. Legjobb megoldás, ha a szeméttárolóhelyiség ajtaját az utcafelőli homlokzaton, utcánívóban nyitjuk meg és ezzel lépcsők nélkül elérhetővé tesszük a járdát. Persze ez alaprajzi, szerkezeti, de homlokzati okokból sem valósítható meg könnyen.

A — most már — utcán levő tartályokból a szemétygyűjtő kocsiba a szemetet úgy kell át-tölteni, hogy ezen művelet közben a szél port, papírt és egyéb szemetet szét ne hordjon. Erre a



5. ábra.

célra különlegesen kialakított szemétygyűjtőkoszik felelnek csak meg, melyeknél külön szerkezet emeli a teli tartályt a magasba és szabványos kiömlőnyíláson keresztül jut az azonos nyílással rendelkező kocsitartályba a szemét. Ezek a koszik meglehetősen vasigényesek és drágák. Jobb ennél a szemét elszállításánál a szovjet ú. n. „cseretartályos” rendszer. A 200 literes teli tartályokat a szemétfeldolgozótelepre szállítják, ahol azokat kiürítik, gőzzel fertőtlenítik és így szállítják vissza a házakhoz.

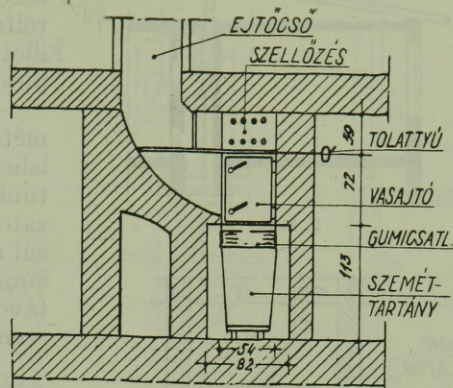
A szemétedobó tartozékát képezi az ejtőcső és tárolóbunker szellőztető berendezése. A szagok és por elkerülésére a szemétedobót áramló levegővel kell állandóan átöblíteni. A szellőztetés történhet gravitációs úton, amikor is a tetőre felvezetett ejtőcső-meghosszabbítás deflektorban végződik. Ez a szellőzési mód általában nem kielégítő, mert szélrohamoknál, vagy nyári időben kellemetlen visszaáramlások keletkezhetnek. A 8, 9, 10. és 11. ábrákon bemutatott megoldások mesterséges szellőztetéseket ismertetnek. Nagyobb berendezés nélkül el sem képzelhető. Áramtakarékossági okokból a szükséges érintkezők beépítésével megoldható, hogy a ventilátor csak a ledobóajtó nyitásakor kezdjen működni. Az ilyen komplikált berendezések azonban állandó üzemszavarok forrásai.

A teljesség kedvéért még néhány szót a helyenként alkalmazott és a szemétedobó kiegészítését képező szemétegetőberendezésekről.

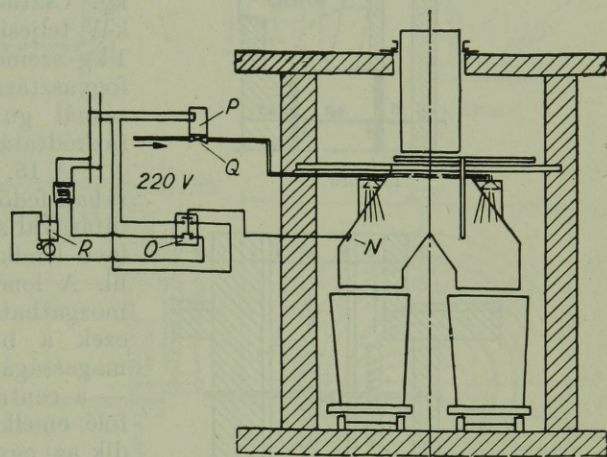
A 12. ábra szerinti szovjet rendszerű szemétegető az ejtőcső alsó végződésénél kerül beépítésre. A napközben összegyűlő szemetet esténként elégetik. A füstgázok az ejtőcsővön keresztül távoznak a tető felé. A 200 °C hőmérsékletű gázok eközben fertőtlenítik az ejtőcsövet. Ezen rendszer csak megfelelő összetételű szemétnél alkalmazható, hazai viszonylatban nem. A szemét eltüzelésével hasznos anyagok, papír, nemez, rongy, csont, fémhulladék stb. mennek veszendőbe. A szálló pernye a környéket szennyezi, a ledobónyílásokon füst tódulhat az épületbe és mindezek után még 25–30% olyan maradék elszállításáról kell gondoskodni, ami nem tüzelhető el. Ha ehhez még az égetőkemence körülményes és szaktudást igénylő kezelését is hozzávesszük, megállapíthatjuk, hogy ez a rendszer nálunk nem tekinthető megfelelőnek.

ad 3. A három emeletnél nem magasabb épületekkel foglalkozva rá kell mutatni arra, hogy ezeknél a szemétedobó, építési költségei és kezelési igényessége miatt, nem gazdaságos. Viszont feltétlenül kíváncsiaknak látszik, hogy a három emeletnél magasabb lakóházakhoz javasolt egységes 10, illetve 15 literes vödrök fokozatosan itt is bevezetésre kerüljenek.

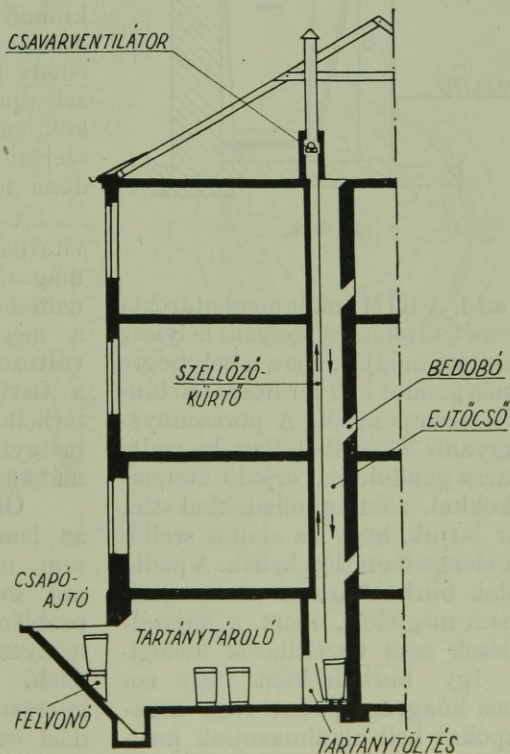
A 13. és 14. ábrák hollandiai megoldásokat mutatnak, egyszerű, kézzel működtethető felvonókat, melyek esetenként nemcsak a szemétvödrök, de tüzelőanyag, esetleg piaci kosár szállítására is használhatók. Bár ezek olcsó megoldások, de használatuk időtrábló és nem nyújt megfelelő kényelmet a háziasszonynak. A megfelelő megoldást azonban meg kell keresnünk.



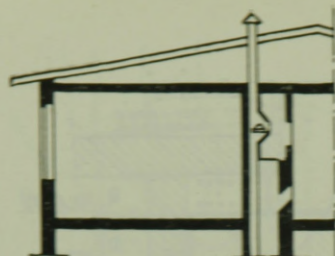
6. ábra.



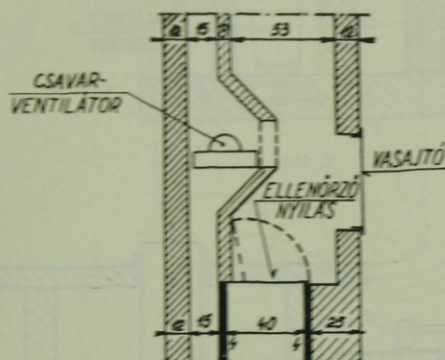
7. ábra. N — hőérzékelő, O — higanykapcsoló, P — emelőmágnes, Q — vízzelep, R — vércsengő.



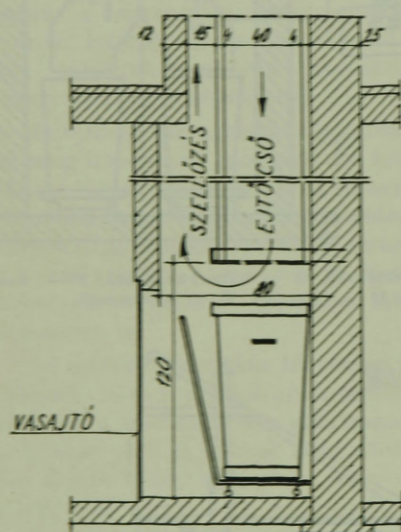
8. ábra.



9. ábra.



10. ábra.



11. ábra.

ad 4. A KIM ankét meghatározta a szemet tárolására szolgáló helyiség kialakítási módját. Erre a helyiségre különös gondot kell fordítani tisztántartási szempontból. A porszennyezés ugyanis elkerülhetetlen, ha pedig a nyárra gondolunk, erjedő élelmiszeradékokkal, zöldszéthulladékkal stb., akkor látjuk, hogy az alapos szellőzés is elengedhetetlen kellék. A padló és falak burkolatára a cementsimítás nem megfelelő, mert a hajszálrepedések nem tisztíthatók kielégítően. Így burkolatként vagy zománcozott kőagyaglapokat vagy keramitlapokat kell alkalmaznunk megbízható hézagolással. Olyan épüle-

tekben, ahol nincs szemetledobó, ebben a helyiségben kell a lakók vödreiből a hulladékot a nagyobb tárolótartályokba át-tölteni. Itt is kívánatosnak látszik a szabványos vödörnyílás, illetve az, hogy a tárolótartályon azonos méretű, vödörrel jól illeszkedő és lehető pormentes átöntést biztosító nyílás legyen.

ad. 5. Az ankét végül megvizsgálandónak tartotta a szeméttörés kérdését is, mint perspektívikus szeméttárolási lehetőséget. A 15. ábrán egy szovjettípusú szeméttörőt láthatunk. A megőrölt és vízzel lemosott szemet a csatorna hálózaton keresztül jut a derítőtelepre. Ezen rendszer alkalmazásánál megszűnik a rosszszagú szemet-vödör használata, csupán a konzervdobozok, üveg- és cseréphulladék, salak, hamu stb. eltávolításáról kell gondoskodni a szokásos módon. Ez az összes szemet 25—30%-ára tehető, de télen 50—60%-át is elérheti.

A felsorolt szervesetlen anyagok kivételével a szemetet, csontokat is beleértve, a mosogatómedence nyílásába dobják. A nyíláson keresztül a szemet a mosogató alá erősített szeméttörőbe jut. A szeméttörő súlya gyártmánytól függően 19—25 kg. Csatlakozása 50—100 mm. Az őrölőszerkezetet 0,3—0,4 kW teljesítményű egyfázisú motor működteti, áramszükséglete 1 kg szemetre vonatkoztatva 0,007 kW/óra, percenkénti vízfogyasztása 10 l. A mosogatóhoz, illetve vezetékekhez csatlakozásnál gumialátét és összekötő szerelendő, hogy a zajt és rázkódtatást lokalizálják.

A 15. ábra szerinti szeméttörő kiöntőhöz erősített nyílásban fedőt (b) és azon fogantyút láthatunk. A fogantyú elfordításával a motort (f) bekapcsoljuk. Az edény középső részében levő lendkerék (c) a görgőcsapágyakban forgó tengely végén ül. A lendkerék kerületén két felöntésben nyírla erősített mozgatható kis acélbunkók (g) vannak. Nyugalmi állapotban ezek a bunkók lecsúsznak és a lendkerék felső peremének magasságában helyezkednek el. Ha a kerék forgásba lendül — a centrifugális erő hatására — 20—25 mm-rel a lendkerék fölé emelkednek. Ugyancsak az edény középső részében működik az egymástól megfelelő távolságban levő, sűrűn fogazott két vágólemez (h). — Végül az edény alsó részében kialakított horonyban forgó fogaskerék koszorún (i) a puhább hulladékok szétmorzsolódnak, a lendkerék alá kerülnek és a kiömlő nyíláson keresztül a csatornába jutnak. A szeméttörőbe dobott hulladék a lendkerékre esik, a centrifugális erő az edény falához vágja, onnan visszapattanva vagy a vágólemezek aprítják fel, vagy — keményebb dolgokat — az acélbunkók zúzzák szét. A puhább anyagok az előbb elmondottak szerint a fogaskerék-koszorún őrölődnek meg. Közben az állandóan folyó víz a megőrölt, felaprított szemetet lemossa.

A szeméttörő higiénikus volta és gazdaságos üzeme nem vitatható. Beszerzési ára és anyagi igényessége azonban olyan magas, hogy elterjedésével — legalább is nálunk — egyelőre nem lehet számolni. Ezen túlmenően külön problémát jelent a meglévő szennyvízderítő telepek alkalmassátétele a megváltozott összetételű szennyvíz feldolgozására. (Imhoff szerint a tiszta iszaprothasztással szemben megnő a rothasztóterek terhelhetősége és a gáznyereség is nagyobb). Végül a szemetgyűjtés és tárolás szükségessége, ha egyszerűsített formában is, de változatlanul megmarad.

Összegezve az elmondottakat megállapíthatjuk, hogy az ismertett szemetgyűjtési és tárolási eljárások egyike sem mondható olyanoknak, amely a feladatot maradéktalanul megoldaná. A különböző anyagú szemet kezelése súlyos probléma, ha azt akarjuk, hogy költségekben, munkai igényességben, technikai és higiéniai tekintetben megfelelő legyen. Folyékony, kolloidális, porszerű, szilárd és gyorsan rothadó anyagoknál meg kell előzni, hogy a rothadási és erjedési folyamat az egész szemetben elterjedjen. Minden megoldás azt kell célozza, hogy a háziasszony lehe-

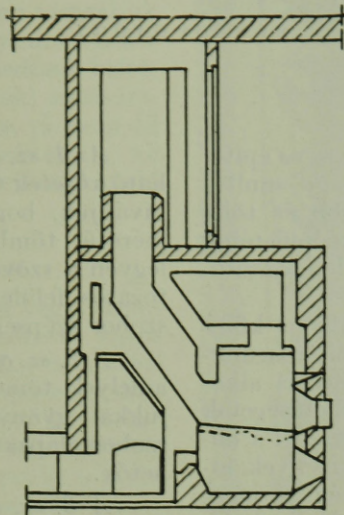
tőleg kényelmesen és gyorsan szabaduljon meg a szeméttől.

Az É. M. 7. Igazgatóság kidolgoztatta az aránylag legegyszerűbb szovjet megoldás szerinti szemétdobó költségvetését. Megállapítást nyert, hogy lépcsőházban elhelyezett ejtőcsővel egy ötemeletes lakóházban az építési költség kb. 30 000 Ft-ra tehető. Az ismertetett Mörs-féle berendezés ennél jóval költségesebb és bonyolultabb. Miután ez a szemétgyűjtési mód a leírtak szerint nagyon sok hátránnyal rendelkezik, az Igazgatóság megvizsgálónak látta a teherfülkés személyfelvonó kérdését.

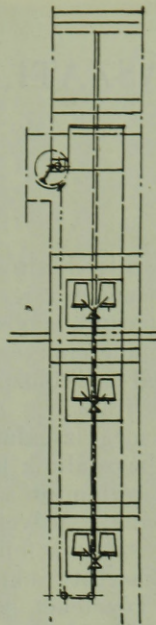
A felvonót szemétszállítása szórványosan a multban is alkalmazták. Megbízhatóan működik, hátránya azonban a választott megoldásoknak, hogy a szemét összegyűjtésekor két személy kell a kezeléséhez. Egy aki a felvonóban áll és egy, aki a teherfülke magasságába állított felvonóba a vödröket bele rakja. Emiatt sok helyen nem használták a teherfülkét, hanem a személyfülkét vették igénybe szemét és tüzelőszállításra is. Az említett hiányosságon könnyen segíthetünk egy ú. n. finombeállító és nyomógomb beépítésével. Ezek segítségével egy személy is könnyen lebonyolíthatja a felvonó kezelést és vödrök be-, illetve kirakását. A munkai igényesség tehát nem több, mint a szemétdobónál. A felvonó ilyen rendszerű kialakítása, építési többköltséggel együtt, alig jelent 12—15 000 Ft-ot, tehát megközelítően a felét a szemétdobónak.

Ha most figyelembe vesszük a szemétdobó helyigényét, építészeti nehézségeit és mindazon hátrányokat, melyeket előbbiekben láttunk úgy látszik, — hogy legalább is egyelőre — a szemétgyűjtés megoldását ezen az úton kell keresnünk.

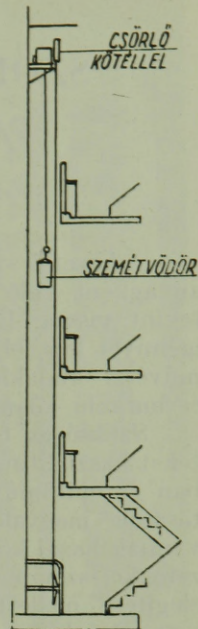
Nyitott kérdés marad a szeméttárolás és ház elé szállítás. Nyilvánvalóan ennek is megtalálhatjuk a legmegfelelőbb módszerét.



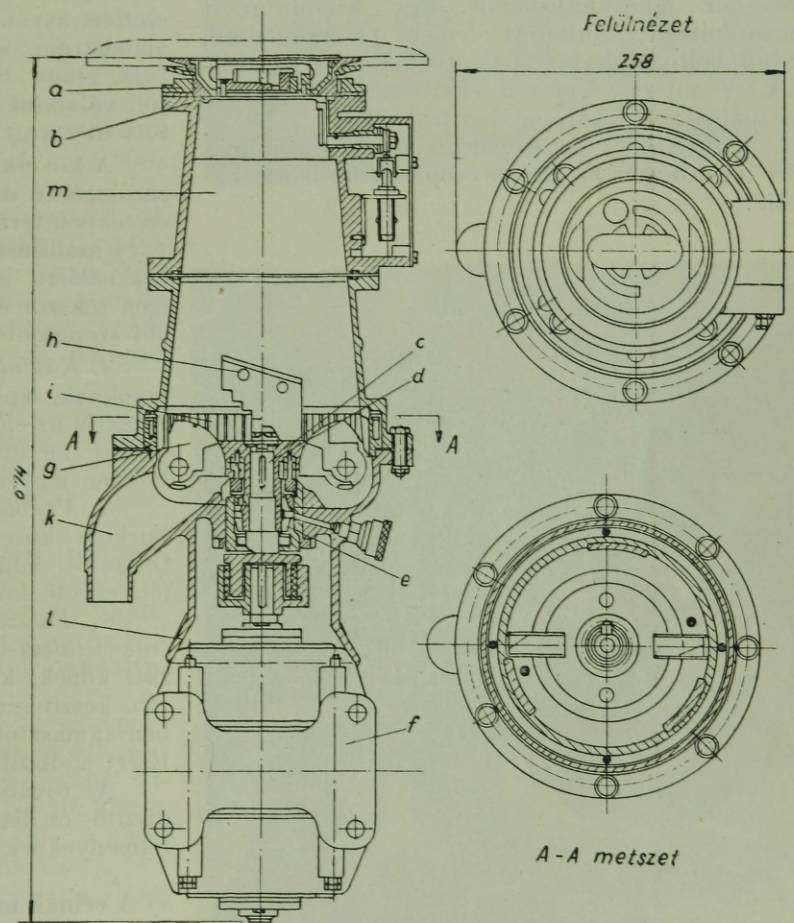
12. ábra.



13. ábra.



14. ábra.



15. ábra

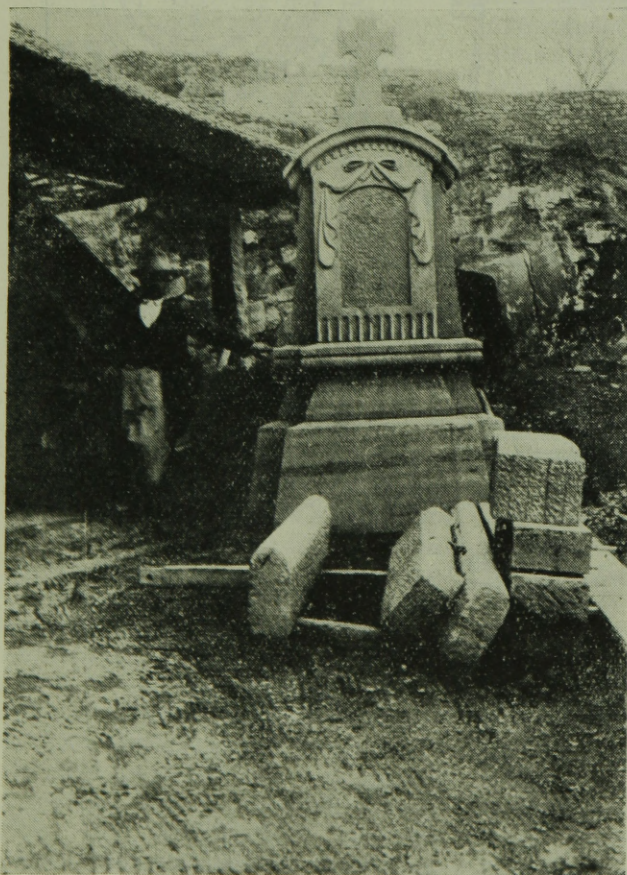
SZOBRÁSZATI, DÍSZÍTŐ ÉS ÉPÍTŐ KÖVEINKRŐL

KOVÁCS GYÖGY

A kőzetek szobrászati, díszítőcélokra és építőanyagként való felhasználása igen nagy multra tekint vissza. Építőiparunk egyre több és több igényrel lép fel középületeink és lakóépületeink művészi kialakításánál nélkülözhetetlen díszítő- és burkoló kőanyagok iránt.

Szükséges tehát megvizsgálni, milyen kőzeteket használtunk és használunk fel építőiparunkban és építőművészi, valamint szobrászati alkotásaink megvalósításánál. Milyen lehetőségeink vannak hazai kőbányászatunk fejlesztésénél a kőzetekkel szemben támasztott sokrétű igények kielégítése mellett. A kőzeteket jelenleg is nagy mennyiségben használják fel, éspedig legnagyobb részben útépítéshez, vasútépítéshez, valamint betonozáshoz adalékanyagként. Egy kisebb részt magasépítésre, szerkezeti elemek: pl. hidpillérek, hídfők, boltozatok, támfalak stb. építésére használnak. Végül egy egészen elenyésző mennyiséget használnak fel kizárólag díszítési célra.

A díszítő és díszítőjellegű kőzetek alkalmazási lehetőségeit az alábbi csoportokba lehet foglalni:



1. ábra. Síremlék Balatonalmádi-öreghegyi perm korú vörös homokkőből

Az 1. sz. csoportba a szobor faragására használható kőzetek tartoznak. Ezekből a kőzetektől megkívánjuk, hogy a szobor nagyságának megfelelő méretű tömbökben legyen fejthető, egynemű legyen a szövete és ne legyen erezett, foltos, változatos felületű, mert ez elvonja a figyelmet a szobor szépségéről.

A 2. sz. csoportba azokat a kőzeteket soroljuk, amelyek tömegükkel, színükkel, vagy struktúrájukkal gyönyörködtetnek. Az ilyen kőzetekből szobortalapzatok, obeliszkok, síremlékek készíthetők.

A 3. sz. csoportba tartoznak az apró dísz tárgyak, tehát levélnehezékek, fényképtartók, hamutartók, kis szobrok. A legkülönbébb kőzetekből, esetleg ásványokból faraghatók; pl. márvány, alabástrom, steatit, kősz, bauxit, szén, bazalt, tufa, gránit. Sok függ az előállító leleményességétől, valamint attól, hogy a kerámiai úton előállított dísz tárgyakkal fel tudja-e venni a versenyt.

A következő csoportok kőzeteit már nem kizárólagosan díszítő jelleggel használjuk fel. Ilyen esetekben természetesen a kő fizikai tulajdonságai vagy szállítási költsége is lényeges szempont a felhasználásra kerülő kőanyag kiválasztásánál, de igen sokszor előfordul, hogy túlbecsülik az előbbi két szempontot a kő szépségének a rovására.

4. Különleges teherviselő elemeknek, tehát oszlopoknak, lépcsőknek használható kőzetek. E kőzetektől az előbbieken kívül megkívánjuk, hogy a kívánt méretnek megfelelő repedésmentes tömbökben legyen fejthető.

5. Vakolatot helyettesítő csiszolt felületű falburkoló kőzetek. Vékony lemezekre használható, tetszetős felületet adó jól csiszolható, esetleg fényezhető kőzetek tartoznak ide és végül

6. Falazatot és vakolatot helyettesítő, durva, érdes felületű kiképzésű kőzetek. Használhatók lábazati kőnek, kőkerítésnek, támfalnak, műtárgyak stb. készítésére. Ezekkel az építményekkel szemben támasztott igényeket a legtöbb kő kielégíti. Ezért a díszítőkövek közül a legkeresettebb.

A továbbiakban vizsgáljuk meg, hogy a díszítő- és díszítőjellegű kőzeteknek milyen követelményeknek kell eleget tenniök.

a) A célnak megfelelő nagyságú tömbökben legyen fejthető

Ezért meg kell figyelnünk a kőzetet tagoló repedések, elválási síkok, rétegek helyzetét. Pados vagy lemezes elválás esetén párhuzamos síkok osztják meg a kőzet egységét. Ez esetben a padvastagság dönti el a fejthető tömbök nagyságát, oszlopos elválás esetén az oszlopok keresztmetszetének a méretei, gömbös elválásnak az átmérő, ami rendszerint oly kicsi, hogy szempontunkból a kőzet nem jöhet számításba. Ezenkívül meg kell

vizsgálni, hogy harántelválások, vetők nem láthatók-e és az utólagos földmozgások nem törték-e össze a kőzetet. Végül külön tüzetesen vizsgáljuk meg a kőzetelőfordulás anyagát, hogy nincsenek-e benne hajszálrepedések. A hajszálrepedések keletkezhetnek a régi művelés (robbantások) hatására, de lehet ez a kő káros tulajdonsága is, pl. nem áll ellen a hőmérséklet-ingadozás hatásának, a kő keletkezését, megszilárdulását közvetlen követő kihülés, száradás következtében.

b) A kőzet időálló legyen

Kíváncsi, hogy sem fizikai, sem vegyi szempontból ne változzon a kőzet. A kőzetre káros fizikai hatások többfélék lehetnek. Így a hőmérséklet ingadozás következtében fellépő egyenlőtlen hőtágulás különösen a kristályos kőzetekre káros. A kőzet likaiba, pórusaiba szívódott víz télen megfagy és emiatt reped, vagy porlik a kőzet felülete. Káros lehet még a szél által szállított por-szemek koptató, a víz oldó, a növények gyökereinek repesztő hatása.

Vegyi változásokat, elbomlást okoz a levegő, víz és szén-sav (CO_2) együttes hatása. A gyárak füstje kéndioxidot is tartalmaz, melyből kénsav, vagy kénsav keletkezik. Különösen a karbonátkőzetekre veszélyesek: mészkő, márvány, meszes kötőanyagú homokkő. Gyakori eset, hogy a kőzet káros ásványokat tartalmaz, vagy a bányából kikerülve elveszti bányanedvességét és összetétele, valamint színe megváltozik. Eruptív kőzetek földpátjai átalakulhatnak kaolinná, kalcitá, zeolittá, a fekete csillám, amfiból, piroxén vasoxidá, vagy vashidroxidá. A piritből kénsav keletkezik, a nefelintartalmú bazaltok foltosak lesznek és szétesnek.

Az élő szervezetek gyökerei a kőzetekre káros anyagokat, híg savakat termelnek, ezenkívül fizikai hatásuk is káros, ezért a szobrokon, emlékműveken megtelepedő zuzmókat, mohákat rendszeresen el kell távolítani.

A kőzetet erre a célra berendezett laboratóriumban meg kell vizsgálni térfogatsúly, vízfelvevő képesség, fagyállóság és törőszilárdság szempontjából. Ugyanekkor — ha erre mód van — be kell szerezni a kőzet régebben felhasznált példányaival szerzett tapasztalatokat.

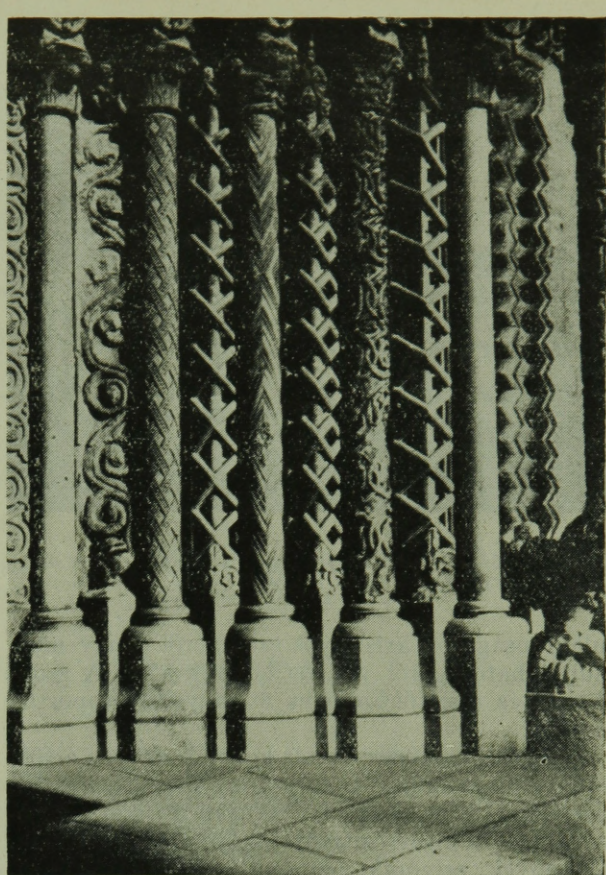
Amennyiben egy díszítőcélokra más szempontból megfelelő kőzet nem bizonyulna időállónak, vagy zárt helyiségben használjuk fel, vagy bevonjuk a felületét valamilyen jól bevált kőzet-tartósító készítménnyel. Pl.: diorit, sóskúti mészkő stb. Gyakrabban használt készítmények: a viasz, parafin és kreozot-keverék, vízüveg, fluát, oltottmész és só elegye.

c) A kőzet jól megmunkálható legyen

Erről legjobb a helyszínen véső és kalapács segítségével meggyőződni. A csiszolhatóságot műhelyben, a kőzet mintadarabjain próbáljuk ki.

d) A kőzet tetszetős legyen

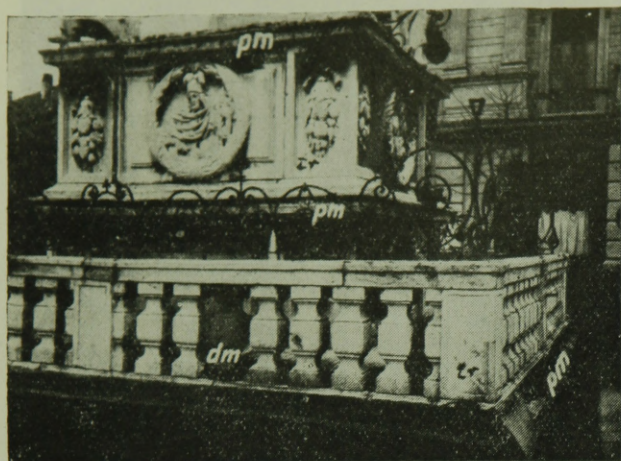
A kőzetek felhasználását lényegesen megkönnyíti, ha csak természetéről, fizikai és kémiai



2. ábra. Ják, Oszlopok mésztufából.



3. ábra. A győri székesegyház bejárata. (tr = travertino [mésztufa]), dm = durva mészkő, lm = liazs korú tömött mészkő).



4. ábra. Győr, Mária-szobor talapzata. (tr = travertino, dm = durva mészkő, pm = piszkei vörös mészkő).

tulajdonságáról, kristályos szövetéről és így munkálhatóságáról világos képünk van. A szobrászati és díszítőköveteket 3 nagyobb csoportba soroljuk.

Az első csoportba sorolt kőzetek mélyen a föld felszíne alatt az izzó és folyékony kőzetolvadékból keletkezett igen lassú lehűlés útján. Ezeket a kőzeteket mélységbeli (intruzív) kőzeteknek nevezik. Kemények, szívósak, nehezen munkálhatók meg. Elválási sík vagy repedés ritkán bontja meg a kőzet egységét, akadnak külföldön 10 m³-es monolit-tömbök.

Felületük rendkívül tetszetős, a kőzetet alkotó ásványok, melyek egymástól élesen elkülönülnek (nagyságuk átlag 0,2—2 cm), különböző színükkel igen változtatatos és dekoratív felületet nyújtanak. Jól csiszolhatók és fényezhetők, a fényezést sokáig megtartják. E csoport ismertebb fajtái közé a gránit, szienit, diorit és gabbró tartozik.

A második csoportba azok a kőzetek tartoznak, melyek a vulkáni kitörés alkalmával izzó és folyékony állapotban ömlöttek a felszínre és itt viszonylag gyorsan megdermedtek (kiömlésvégi vagy effuzív kőzetek). E kőzetek szövete már eltér az előbb ismertetett csoporttól. Találunk bennük is kristályokat — egyes elegyrészek már a láva teljes megdermedése előtt kiválnak — de a kőzet jellegét a szabad szemmel egyneműnek látszó alapanyag adja meg. A kőzet tömegét vagy párhuzamos, vagy a hasáb oldallapjaihoz hasonló hasadási síkok tagolják. Az előbbi más néven pados, az utóbbit oszlopos elválásnak hívják. Előfordulhatnak gömbös elválással is (a köznapi életben a káposztához hasonlítanám), de ez szempontunkból hasznavehetetlen.

Ezek a kőzetek jól hasíthatók, csiszolhatók, fényezhetők és fényüket megtartják. Igényesebb faragásra nem alkalmasak, de kitűnőek a 2. és 4. csoportban.

A harmadik csoport az üledékes kőzetek nagy családja. Közéjük tartoznak a vulkáni tufák, a laza kőzetek, tehát a homok, iszap, agyag, az oldatokból kivált, valamint az élő szervezetekből keletkezett kőzetek. Ezekből az alábbiak használatosak díszítő célokra.

A homokkő valamilyen kötőanyag által összementálódott homok, esetleg kavicszemekből áll. Főleg nyers (natúr) felületek kialakítására alkalmas (terméskölábzatok, kőkerítések, terméskőfalak).

Tengerek vagy forrásvizek által alkotott tavak mészkarbonáttal telített vizéből vált ki a mészkő. Félkemény, jól faragható kő, ezért a díszítőköiparnak csaknem minden ágában nagy keresletnek örvend. Többféle színben előfordul, lehet egy színű és lehet erezett.

Utólagos földmozgások, vulkánok hőhatása stb. a kőzeteket átalakítja. Az így keletkezett kőzetek többnyire gyűrtek és palásak, ezért a díszítőiparban nem kedvelik. Kivétel a márvány, amely egyike a legkeresettebb díszítőköveknek.

Végül vessünk pillantást arra, hogy hazánkban milyen volt és ma milyen a díszítőkövek felhasználása.

Hazánk díszítésre és szobrászati célokra alkalmazható kövekben bár nem gazdag, de az itthoni igényeket el tudná látni úgy, hogy nem szorulnánk behozatalra.

Az első világháborút megelőző időben a díszítőkövet aránylag nagymennyiségben használták fel. — Bár hazánkban is beszerezhetek volna hasonló minőségű kőanyagot — inkább a külföldi kőzeteket keresték. Hazánk szobrainak kétharmadrészét külföldi kőzetekből faragták. A kőipar hazánkban elmaradott volt, a szükségleteket nem tudta kielégíteni. Ekkor terjedt el a silányabb minőségű és kevésbé szép műkő felhasználása.

Az 1. táblázat a hazánkban gyakran használt külföldi köveket tartalmazza.

1. táblázat

Hazánkban gyakran használt külföldi kövek		
Gránit	Mauthausen	(Ausztria)
	Metten	(Bajorország)
	Burgsfall	(Csehszlovákia)
	Konopischt	(Csehszlovákia)
	Schwarzwasser	(Németország)
Szienit	Fichtel hsg.	(Németország)
	Lauriwick	(Svédország)
	Eleolit-szienit	(Erdély-Románia)
	Ditró	
	Granodiorit	Zsidóvár
(Krassó-Szörény)		
Mészkő	Borossebes	
	Pisnica	
	Kaprioza	(Krassó-Szörény)
	Szentmargitta	(Sopron körny.)
	Szepeshely	(Felvidék)
Homokkő	Léva	(Felvidék)
	Milova	(Arad) krétakorú)
	Odvas	(Arad)
	Kárpáti homokkő	Körösmező
	Márvány	Fejéregyháza
(Hunyad)		
Márvány	Carrara	
	Ruszkicza	
	Bukova	
	Szárhegy	(Csík megye)
	Auerbach	

Miután a díszítőköipar fellendülésével lehet számolni — szükségletei állandóan fokozódnak — így fel kell kutatnunk újabb, erre a célra alkalmas kőzeteket, ugyancsak régi bányáinkat is felül kell vizsgálni. Célszerű lenne, ha erre munkabizottság alakulna, melyben képviselve lennének a szobrászok, építészek, kőfaragók és geológusok. Ez a bizottság állítaná össze hazánk díszítőkataszterét.

Hazánk díszítő és szerkezeti célokra felhasználható kőzetek

A kőzet

Csoportja	Neve	Leírása (szövet-szín)	L e l ő h e l y e		Felhasználási csoportja*
			hegység	község v. bánya	
Mélységbeli	Gránit	Tömött, kemény, vörös, fekete, fehér színű foltok változása	Velencei	Sukoro, Ságimajor	2, 3, 4, 5
	Gabbró	Tömött, kemény fehér és zöld	Mórággyi	Erdősmecske, Mórággy	
			Bükk	Szarvaskő	2, 3, 6
Kiömlésbeli	Dácit	Tömött, kagylós, nyerskávészínű	Bükk	Bogács	2, 4, 5
	Andezit	Világos-kékesszürke	Börzsöny	Szob, Csákhegy	2, 4, 5
		Fekete Szürke, zöldeslila Fehéres-sárgás Piros-fekete	Cserhát Pilis Cserhát Börzsöny	Nógrádköv. Szentendre Szokolya-Bajdázóh. Zebegény-Ujvölgy	2, 6** (4), 5 (1), (4), 5
Üledékes	Tufák	Riolittufa, sárgás-szürkésfehér	Hegyalja	Bodrogkeresztur	(1), 6,
	Homokkő	Perm. korú sötétvörös aprószemcséjű kvare homokkő	—	—	2, 6
		Ugyanaz	Balatonfelvidék	Alsóörs	
		Ugyanaz	Balatonfelvidék	Balatonalmádi	1, 4
		Ugyanaz	Balatonfelvidék	Révfülp	
		Ugyanaz	Balatonfelvidék	Vörösberény	
		Ugyanaz	Balatonfelvidék	Zánka	
		Ugyanaz, fehér	Balatonfelvidék	Kővágóörs	4
		Oligocén, „Hárshegyi“ homokkő durva szemcséjű, néhol konglomerátos szürke v. kvarchomokkő	—	—	6
		Ugyanaz	Budai	Budakeszi	4
		Ugyanaz	Pilis	Csobánka	4
		Ugyanaz	Budai	Nagykovácsi	
		Ugyanaz	Pilis	Pilisborosjenő	1, 2, 4
		Ugyanaz	Pilis	Pilisszántó	4
		Ugyanaz	Cserhát	Romhány	1, 2, 4
		Sárgás	Balatonfelvidék	Cserszeg-Tomaj	2, 4, 6
		Barnássárga	Mecsek	Budafa	2, 6
		Barnássárga	Mecsek	Mánfa	1, 2, 4, 6
		Barnássárga	Mecsek	Nádasd	2, 6
Mészakő		Tömött, szövetű, többnyire Föld középkorabeli mészkővek	—	—	3, 5, 6
		Nyers kávészínű	Bükk	Abod	
		Sötét-kékesszürke	Mecsek	Beremend	
		Sárgás-fehér	Bükk	Bükkszentlászló	
		Rózsaszín	Vértes	Eplény	1, 2
		Kékesszürke	Mecsek	Hetvehely	
		Kékesszürke	Mecsek	Nagyvarsány	
		Szürkésfekete, fehér erezéssel	Bükk	Nagyvisnyó	
		Fekete	Mecsek	Pécs-Kantavár	2
		Vörös juramészakő	Gerecse	Piszke	1, 2
		Fehér	Pilis	Pomáz	
		Nyers-kávészínű	Bükk	Rakaca	2
		Sárga, rózsaszín, barna	Siklósi	Siklós	2
		Vörös juramészakő	Gerecse	Süttő	1, 2
		Szürke, nyerskávészínű	Bükk	Szalonna	2
		Fehér	Bakony	Tapolcafü	
		Vörös juramészakő	Gerecse	Tardos	2
		Fehéres	Gerecse	Tatabánya	
		Fehér, vöröses	Bakony	Zirc	1, 2, 4

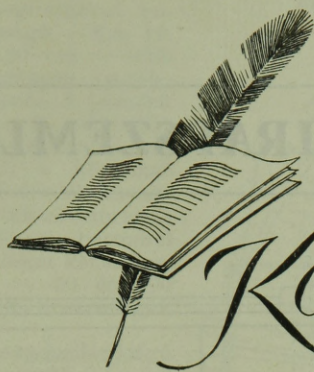
Csoportja	Neve	Leírása (szövet-szín)	L e l ő h e l y e		Felhasználási csoportja*
			hegység	község v. bánya	
Üledékes kőzetek	Mészkö	Szarmata korú fehér v. sárgás durvaszem- csés tengeri mészkövek	— Dunazug Dunazug Dunazug Sopron megye Dunazug Dunazug Dunazug Dunazug	— Bia Bicske Érd Fertőrákos Nagyttény Páty Sóskút Tárnok	6 1 1, 2 2 2 1, 2 1
		Tömött, helyenként likacsos pleisztocén korú forrásvízi mész- kö, mésztufa, szür- kés v. barnássárga színű	— Dunazug Dunazug Dunazug Dunazug Dunazug Dunazug Dunazug Dunazug Dunazug	— Békásmegyer Budakalász Dunaalmás Harasztihg. Mogyorósbánya Pisze Pomáz Számád Süttő Üröm	2, 3, 5 1 1 1 1, 4 1, 4
Átalakult kőzetek	Szerpentin Márvány	Zöld Fehér, szürke, stb.	Ny. magyarorsz. Bükk	Czák Rakaca Edelény Szalonna	3 1, 2, 3, 4, 5 1, 2, 3, 4, 5 1, 2, 3, 4, 5

* Lásd a cikk elején felsorolt 1—6. sz. bekezdéseket. ** A kőzet nevéhez írt csoportszám, pl. jelen esetben azt jelenti, hogy az andezitok általában szobortalpazatok és falazatok készítésére alkalmasak. A községszerinti felsorolásban ezeket a számokat újra nem jelölöm.

Tájékoztatásul a II. táblázatban vannak összefoglalva azok a hazai kőzetelőfordulások, melyek feltehetően alkalmasak díszítőcélokra.

E táblázattal kapcsolatban megjegyzendő, hogy csak tájékoztató jellegű. Közelről sem teljes és az itt felsorolt kőzetek nem biztos, hogy mind

jó díszítőkövek. Ahhoz, hogy valóban teljesértékű táblázatot lehessen készíteni, rendszeresen, hivatásszerűen kellene egy jólképzett gárdának járnia az országot és mintákat gyűjtenie. A begyűjtött adatokat a cikkben felsorolt kívánalmak szerint osztályozva lehetne nyilvánosságra hozni.



Könyvismertetés

D. F. Bogomolov : Hegesztett acélbetétvázak és hálók készítése.

Az építőipar dolgozói már évek óta foglalkoznak vasbetonszerkezeteink acélvázának gyártási technológiája megjavításával. *Bogomolov* könyve részletesen összefoglalja azokat a módszereket, melyeket a Szovjetunióban jelenleg alkalmaznak.

A betonacélok elektromos hegesztésének módszerei és az alkalmazott berendezések ismertetése felveti e berendezések használatának szükségességét építőiparunk továbbfejlesztése érdekében. A hidegen húzott acélok fizikai és mechanikai tulajdonságairól adott részletes leírás alapvetően meghatározza a felhasználásnál alkalmazható hegesztési módszereket.

Részletesen foglalkozik a könyv az acélbetéthálók gyártásával, a ponthegeztéssel és az e célt szolgáló gépekkel. Megadja a különleges rendeltetésű hálók gyártási módszereit is.

Pontos felvilágosítást ad a gyártásból kikerülő hegesztett acélbetétek és hálók minőségi ellenőrzésére.

A könyv lényeges részét képezi azoknak a mutatószámoknak a kidolgozása, amelyek a leírt előállítási módszerek acélanyag megtakarítását, a munkaigényesség csökkentését és ezáltal a költségsökkentést igazolják.

Bogomolov könyve még jobban ráirányítja a figyelmet az építőiparnak azon régi kívánságára, amely a minőségi betonacél-gyártást szorgalmazza, mert enélkül az ismertetett eljárások egyike sem alkalmazható. Az Akadémia legutóbb *e tárgyban* tartott ülésén a felszólalók közül többen hivatkoztak e könyvben foglalt mutatók alapján az acélbeton előállításunk műszaki fejlesztésének legfontosabb előfeltételére, a betonacélok gyártásának és minőségének szükségszerű megjavítására. Ennek alapján térhetünk át azután azoknak az eljárásoknak hazai alkalmazására, amelyek a könyvben ismertetett módszerekkel komoly gazdasági és műszaki fejlesztési eredményt jelentenek.

O. A. Gersberg : A beton vacuumozása monolit szerkezetekben.

A most megjelent könyv komoly segítséget jelent a vacuumozás elméleti és gyakorlati kérdéseinek technikájával foglalkozó műszaki dolgo-

zóinknak. Egyben példát mutat műszaki irodalmunk művelői számára is, mert egyszerű és világos, könnyen érthető formában, de alapvető részletességgel tárgyalja a betontechnika fejlesztésének ezt a legújabb módszerét. Csengeri Gyulának a Magyar Építőipar 1953. 9. számában megjelent cikke széleskörű érdeklődést keltett a vacuumozás technikájának bevezetése iránt. Gersberg könyve lehetővé teszi, hogy a módszer alkalmazására igen sok területen megindulhassanak a kísérletek.

A könyv részletesen tárgyalja az eljárás lényegét és a vacuumozással nyert beton tulajdonságait és ezzel rámutat a felhasználás legelőnyösebb alkalmazásának lehetőségeire. Egyben közli azokat a feltételeket, melyek között a módszer gazdaságosan alkalmazható.

Részletesen ismerteti a vacuumozáshoz szükséges berendezéseket, gépeket, zsaluzatokat, azok elrendezését, szerelését, kezelését. Ennek a résznek leglényegesebb tanulsága, hogy a vacuumozás nem igényel különösebb költséges berendezéseket, sem új gépeket, hanem aránylag egyszerű eszközökkel megvalósítható. Az egyetlen új maga a vacuum zsalutábla, de ennek elkészítése és mozgatása sem jelent különlegesen nehéz feladatot.

Foglalkozik a könyv a módszer alkalmazásának gazdasági vonatkozásaival és itt konkrét számításokat mutat be.

Ezen minden vacuumbeton technikánál azonos kérdések után — a telepített ipari alkalmazást nem tárgyalva — a monolit betonok vacuumozási technikáját ismerteti. A nagytömegű hidrotechnikai létesítményeknél alkalmazott módszerek mellett ismerteti az utak, falak, alapok építésénél használt módszereket. Az alkalmazás leírásánál a berendezés mellett a zsaluzótáblák szerkezetének részletes leírását is adja, de kitér a táblák felhasználásának sorrendjére és ütemezésére, a munka megszervezésének módszereire is.

Igen fontos rész a módszer alkalmazásával készült betonok minőségi vizsgálati eredményeinek ismertetése.

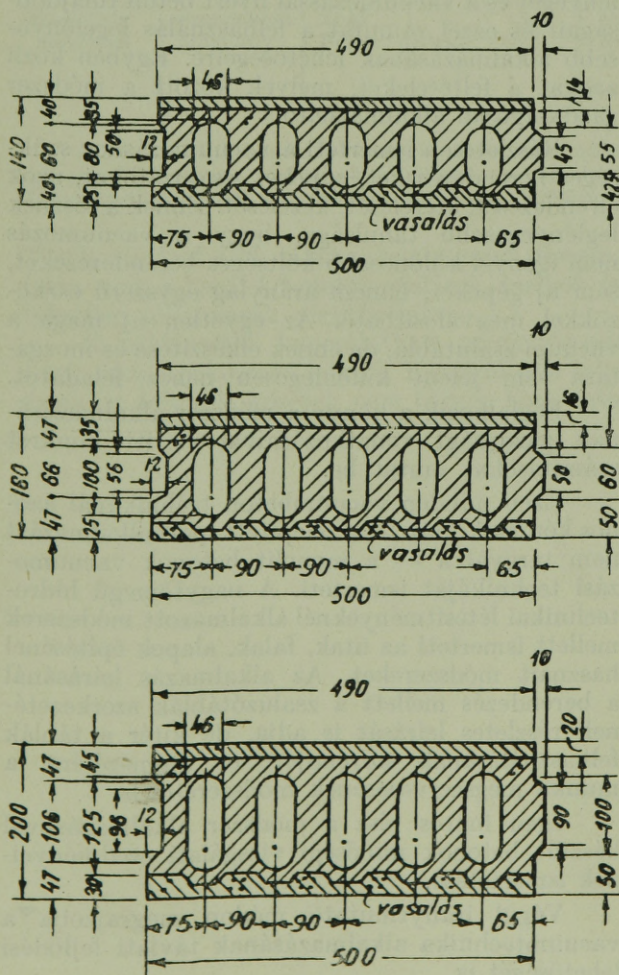
Végül iránytmutató módon megrajzolja a vacuumtechnika alkalmazásának távlati fejlődési lehetőségét is.

M. I.

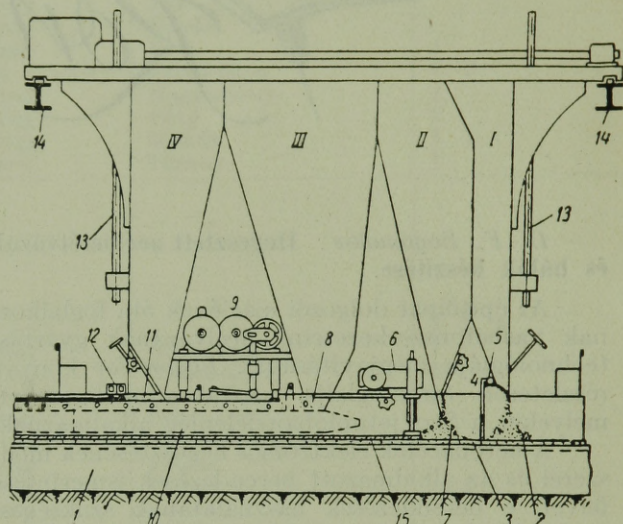


SZOVJET FOLYÓIRAT SZEMLE

A *Sztoityelnája promislennosztj* 4. számában közölt cikkek többsége az előregyártott vasbeton kérdéseivel foglalkozik. K. N. Kartasov a vezércikkben megállapítja, hogy a gyakorlatban alkalmazott épületelemfajták sokaságát a most meginduló széleskörű gyári előállítás kapcsolatban felül kell vizsgálni. A vizsgálat eredményeképpen meg kell valósítani az épületelemek maximális egységesítését és szabványosítását. Az említett cél elérése érdekében a szerző az ipari csarnokok szekcióinak felülvizsgálását és a választék csökkentését, az érvényben lévő vasbetonelem-szabványok átdolgozását, a típusméretek csökkentését, az épületelemeknek egységes modul szerinti kialakítását, végül az ipari épületek egységes típus szekcióinak kidolgozását ajánlja. Az így kialakított elemtípusokat jellegük szerint három különböző típusú gyárban kellene előállítani — tökéletes és nagykapacitású gépi berendezéssel felszerelt tömeges felhasználásra szánt elemeket előállító körzeti gyárakban, a tröszhöz tartozó nagyobb méretű és súlyú elemeket előállító helyi üzemekben, valamint egy építkezést ellátó, a helyi üzemek fiókjaiként működő helyszíni előregyártó telepeken.



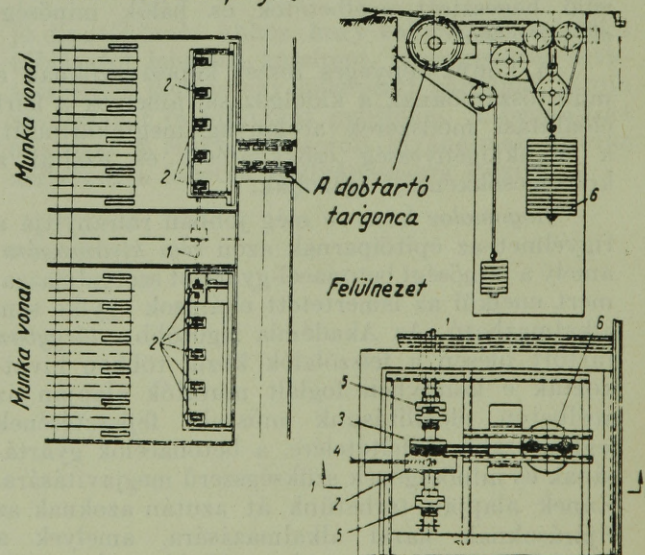
1. ábra. Az üregestestű vasbetonpanelek fajtái.



2. ábra. A gépiberendezés oldalnézete. A bunkerek: I = a homokbunker; II = a szokásos betonkeveréknek; III = a könnyűbetonkeveréknek; IV = a szokásos betonkeveréknek; 1 = az aljzat; 2 = homok; 3 = közbelső homokréteg; 4 = a homok egyengető; 5 = az I. bunker zárja; 6 = a földem alsó rétegének döngölőgépe; 7 = betonkeverék; 8 = könnyűbeton keverék; 9 = a közép réteg döngölőgépe; 10 = az üregek kialakítására szolgáló szerkezet; 11 = betonkeverék; 12 = a simító-szerkezet; 13 = az orsók; 14 = a portál keresztgerendái; 15 = armatúrahuzalok.

A berendezés alaprajza

1-1 metszet



3. ábra. A feszítőberendezés vázlata.

V. Ovszjankin és A. Popov cikkükben a Szovjetunió Építésügyi Minisztériuma által bevezetett üreges vasbeton földem-panelet gyártó betonozó aggregátot ismertetnek. Az aggregát a következő főműveleteket végzi: a bedolgozott beton bedöngölése, az üregek és az oldalfalak profilozásának kialakítása, a panelek felső felületének lesimítása.

263



Bauplanung und Bautechnik 4.
szám. 1954.

ÚJ MÓDSZEREK A VASBETON ELEMÉK ÖSSZESZERELÉSÉRE ÉS A SZERZETT TAPASZTALATOK

Gündel mérnök,
VEB Bau Union Zwickau

Csarnok építésénél valamint a szabadtéri darupálya építésénél az összes tartószerkezeteket — az alapozás kivételével — előregyártott, összeszerelt elemekből készítették. Minden részt az építőhelyen betonoztak. A csarnok szerelésénél két 30 tonnás Derrick-darut használtak az elemek beemelésére. Az elemek súlya egészen 25 tonnáig terjedt. A szabadtéri pálya elemeinek beemelését és szerelését egy darab 15 tonnás Derrick-daruval végezték.

Az alapozás vasalásának felső végére a terhelés nagysága szerint 8—15 mm vastagságú lemezeket hegesztettek. A széles lemezekben a hegesztésre kerülő gömbvasak átmérőjének megfelelő szélességű részeket égettek ki. A keskeny lemezekhez a gömbvasakat oldalról hegesztették hozzá.

Az alapbeton vashálózata és a ráhegesztett lemezeket stabil sablonokkal pontosan bemérték és be szabályozták, majd különleges szerkezettel magassági és oldalhelyezükbe felerősítették. Ezzel a módszerrel kellő pontossággal tudták a hegesztéssel összeillesztendő csatlakozási helyeket egymással szembeállítani. Olyan esetekben amikor a lemezek távolsága nagy volt, a hézagot — miután az illesztőlemez mögé lemezsávot hegesztettek — hegesztési ömledékkel töltötték ki. Természetesen sokkal helyesebb, ha a hegesztendő elemek összeillesztése teljes pontossággal történik.

A sablonok alkalmazása mellett az összekötő lemezek oldalirányú eltérése csak ritkán fordul elő, de ha mégis előfordul akkor a lemezek utánigazításával könnyen kiegyenlíthető.

Az alapozás és a pillérek közé fatuskókat helyeztek be, ezek úgy voltak méretezve, hogy a felettük álló pillérek súlya alatt törési határig voltak igénybevéve és a lemez illesztés összehegesztése folytán előálló zsugorodás következtében még jobban összenyomódtak. Az illesztési hézagot ezután kengyelekkel erősítették meg, bezsaluzták és nagy szilárdságú betonnal töltötték ki. A műveletnél injektorra, torkréta készülékre nem volt szükség. Az eddigi megfigyelések szerint az illesztési helyeken zsugorodás okozta repedéseket nem észleltek.

Az egyes elemeket a csarnok 7 cm-es padozatán gyártották elő, a padozatot teljesen vízszintesre képezték ki. A nehéz elemeket helyszínen betonozták és Derrick-daruval emelték be. Az előírt betonminőség B 300 volt. Az előregyártott elemeket kivétel nélkül gözzel kezelték, ami lehetővé tette, hogy az elemeket 12 órával a betonozás után már szerelni lehetett. Az előregyártásnál és a beszerelésnél — a födémlemezeket kivéve — körülbelül 1000 darab elemet készítettek, ezek közül csak egyetlen elem nem sikerült.

A kéttámaszú vasbeton darugere ndák tetejére egy 80 mm-es négyzetvasból és egy aláhelyezett 20×200 mm-es lemezből készült darusínt helyeztek. A lemezt hozzá hegesztették a kengyelekhez és a felforgbítt vasbetétekhez. A tervező a hosszában is összehegesztett vaslemezeket (alapsíneket) arra használta fel, hogy ezek segítségével — a kéttámaszú vasbeton darugere ndák közötti hézagok kibetonozása mellett — a vasbeton darugere ndát többtámaszú tartóvá alakítsa át.

Az alapsíneket különleges merevítő szerkezet segítségével fektették rá a vasbeton gerenda vasvázára, a merevítő szerkezetet csak a betonozás után távolították el.

A tetőelemeket vasbeton bordákra rábetonozott 5 cm vastag heraklit lemezekből készítették. A tetőlemez súlya négyzetméterenkint 90 kg. Az építőhelyen 2200 darab tetőlemez állítottak elő, ehhez 40 formát használtak. A betonozás rázóasztalon való berázással történt.

A leírt építésmód gazdaságossága csak az utóalkalúció után bírálható el, de megállapítható, hogy zsaluzásban, állványozásban, betonban és gömbvasakban megtakarítások érhetők el, ezzel szemben drágító tényezők voltak a hegesztési munkák, a betongőzölés, a három munkaszakaszos munkáltatás és a szerelési költségek.

DARUPÁLYA ÉPÍTÉS ELŐREGYÁRTOTT VASBETON ELEMÉKBŐL

F. Brandt mérnök, Dessau

Ennél a darupálya építési módnál két alapfeltételt kell teljesíteni: 1. a sinek és a darugere ndák között jó kapcsolatot kell létesíteni; 2. a két vasbeton gerenda végét közös felfekvés helyen aránylag egyszerűen és mereven kell összekötni, hogy a darutartó gere ndákat többtámaszú tartóvá alakítsuk át.

A darusín áll a tulajdonképpeni kemény acélból készült négyzetkeresztmetszetű sínből és egy lemez alakú alapsínből, amely a daru kerék-

nyomását szélesebb betonfelületre osztja fel.

A javasolt építési mód abban tér el a szokásos építési eljárásoktól, hogy a vasbeton gerenda vasbetéteivel összehegesztett sín teljes keresztmetszete együtt dolgozik a vasbeton gere ndával. A darusínt a futófelület 2 cm magas sávjának kivételével figyelembe veszik a vasbeton gere nda statikai számításainál mint a vasbetonszerkezet vasbetétjét. Minthogy a darusín össze van hegesztve a vasbeton gerenda vasbetétjeivel, feltételezhető, hogy szabadtéri darupályáknál a hőmérséklet különbség a sín és a gerenda között 20°C -ot, a fedett és zárt helyiségekben pedig csak 10°C -ot tesz ki.

Az előregyártott darusínes vasbeton-gerenda előállítása a következő: az alapsínt képező acéllemezt egy merevítő szerkezetre kell szerelni a lemezbe előzetesen kifűrt csavarlyukak, szorítócsavarok és szorítólemezek segítségével. A merevítő szerkezet két darab armáttával összehegesztett U vasból áll. Ezután az alsó lapjával felfelé fordított alapsínhez először a kengyeleket majd a felforgbítt vasbetéteket kell hozzáhegeszteni vég-, illetőleg hosszvarratokkal. Az összehegesztett vasbetéthálót ekkor zsaluzásba kell helyezni és a betonozás után a merevítő szerkezetet el lehet távolítani.

Ezt a módszert közúti hidaknál kipróbálták, a szerzett jó tapasztalatok folytán tervezik a darupályákon való alkalmazását.

KIÉRTÉKELÉSI ELJÁRÁS RUGALMAS LEMEZEK OPTIKAI FESZÜLTSEG- VIZSGÁLATÁNÁL

dr. H. Schwieger, Halle.

Az utóbbi időben egyes olyan optikai feszültségmérő eljárások váltak ismeretessé, amelyek lehetővé teszik a lemezvizsgálatoknak oly módon való végrehajtását amint az a síkbeli feszültségi állapotoknál szokásos. Ha például a kétrétegű eljárásnál átvilágítanak egy néyszög alakú lemezt annak normálisai irányában, a létrejövő polarizációs optikai hatás alapján meg lehet állapítani a maximális torziósnyomaték nagyságát, valamint a fő hajlítónyomatékok irányát. A maximális torziós nyomaték — amint az ismeretes — arányos a fő hajlítónyomatékok különbségével. A közlemény ismerteti azt az eljárást, amellyel a könnyen mérhető maximális torziós nyomatékokból és a fő hajlítónyomatékok irányából meg lehet határozni az egyes fő hajlítónyomatékok nagyságát és ezekből a fellépő maximális feszültségeket.

B. M.

О КАЧЕСТВЕ ПРОЕКТОВ

Дёрен Андор

В статье рассматриваются вопросы качественного выполнения технических проектов. Массовое жилищное строительство, являясь одной из главных задач государственной программы, требует от проектов отличного качества. Статья знакомит с работами разных строительных организаций и подвергает их критике, уделяя внимание сельскохозяйственному строительству и различным строительным конструкциям, подчеркивая при этом важность и качественного составления смет.

КАЧЕСТВЕННЫЕ НЕДОСТАТКИ СТРОИТЕЛЬСТВА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Храуда Отто

Статья обращает внимание на выявляющиеся недостатки в области организации и выполнения строительства. Устанавливает, что специалисты разных граней санитарно-технического оборудования работают несогласованно, не проявляя должного интереса к качеству других работ. Дает рекомендации для устранения выявленных недостатков.

НОВЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ ШКОЛ

Д-р Борбиро Виргил

Статья указывает на важность проектирования зданий школ, рассматривает вопросы экономического проектирования, рационального использования территории под школьные здания, снижения стоимости строительства.

РАСЧЕТ РЕШЕТЧАТЫХ БАЛОК СПОСОБОМ ПРОСС-а

Бекер Шандор

Статья знакомит со способами расчета решетчатых балок, выделяя среди них способ Просса и поясняя этот способ чертежами и таблицами.

СБОРНАЯ „ПАНЕЛЬ БОН“

Креникер Миклош и Батка Иштван

Статья знакомит с главными данными технической и экономической характеристики конструкции „Панели Бон“ и с некоторыми практическими проблемами ее применения, с соблюдением которых уже осуществляется строительство зданий в Будапеште и в нескольких провинциальных городах.

СБОР И ВЫВОЗ МУСОРА В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ

Д-р Вейсбург Пал

Статья занимается вопросами сбора мусора в жилых зданиях и организации его вывоза. Перечисляются различные системы мусоросборников и на приводимых в тексте чертежах поясняются их достоинства и недостатки.

О СКУЛЬПТУРНЫХ, ДЕКОРАТИВНЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ КАМНЯХ

Ковач Дьердь

Исследуется какие виды камней пригодны для использования в нашей строительной промышленности и для архитектурных и скульптурных творений. Рассматриваются различные качества камней и приводится таблица сортов наших отечественных камней, которые могут быть использованы для декоративных и конструктивных целей.

БИБЛИОГРАФИЯ

СОВЕТСКИЙ ЖУРНАЛЬНЫЙ ОБЗОР

ЖУРНАЛЬНЫЙ ОБЗОР ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ ГЕРМАНИИ

Qualité de nos projets

par A. DÖREN

Cet article s'occupe de la qualité de nos projets. La construction des unités d'habitation en masse comme un des devoirs des plus importants de notre programme économique, exige des plans types d'une qualité excellente. L'article passe en revue les travaux des différents bureaux d'études et donne une critique sur leurs plans. Il souligne l'importance de la construction des bâtiments agricoles et celles des structures différentes. De même il attire l'attention sur la signification d'un budget exact.

Imperfections qualitatives des constructions au point de vue de l'installation

par O. HRAUDA

L'article démontre les imperfections dans le domaine de l'organisation et de celui de l'exécution. Il constate que les différents artisans ne respectent pas le travail de l'un de l'autre. L'auteur nous montre la direction à suivre pour éliminer les imperfections.

Nouveaux principes pour la planification des écoles générales

par V. BORBIRO

Il nous fait connaître l'importance des projets faits pour des bâtiments d'école. Les autres sujets de son article se rapportent à l'économie des plans, meilleure utilisation de la superficie et de réduction des frais.

Calcul des treillis par la méthode Cross

par A. BECKER

L'auteur analyse cette méthode de calcul et communique des tableaux, des figures et des diagrammes y relatifs.

„Bohn panel“ préfabriqués

M. KREJNICKER et E. BATKA

Description des principales caractéristiques techniques de l'exécution selon lesquels la production des panneaux préfabriqués et leur mise en place est au cours à Budapest et dans les grandes villes de la province.

Collection et stockage des ordures ménagères dans les maisons d'habitation

par P. WEISZBURG

Il s'agit dans cet article de la collection du stockage et du transport des ordures. Il énumère les différentes méthodes utilisées en soulignant leurs avantages et imperfections.

Pierres décoratives dans la sculpture et dans la construction

par G. KOVÁCS

Il étudie les différentes sortes de pierres aptes à utiliser dans l'industrie du bâtiment ainsi que dans la réalisation de nos monuments. Il traite les différentes propriétés des pierres et donne une liste des pierres se trouvant dans notre pays et qui peuvent être employées comme pierres décoratives.

Revue des livres

Revue des périodiques soviétiques

Revue des périodiques de l'Allemagne démocratique

Area: 4.50 Ft