

MAGYAR

ÉPÍTŐIPAR

VII E

10

1954.

ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

Főszerkesztő és felelős szerkesztő :
LUX LÁSZLÓ

★

A szerkesztőbizottság tagjai :

Bonta József
Gyengő Tibor
Jolánkai Gyula
Katona József
Lévai Andor
Mayer Imre
Palotás László
Paulovits László
Román Andor
Rudnai József
Telkes Gábor

★

Technikai szerkesztő :

Rojkó Ervin

★

Felelős kiadó :

Az É. M. Építőipari Könyv- és Lap-
kiadó Vállalat Igazgatója

★

Szerkesztőség :

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

★

Kiadja :

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

TARTALOMJEGYZÉK

413. *Sebestyén Gyula*: A második moszkvai lakó- és polgári épület-
építési műszaki-tudományos tanácskozás eredményei.
416. *Kordik László—Román Andor—Rudnai József*: Teherhordó
paneles lakóházak Csehszlovákiában.
424. *Nagy Zoltán—Salamon István*: A győri 2000 m³-es víztorony
tervpályázatának ismertetése.
437. *Mayer Imre*: Téli építkezések előkészítése a lakásépítkezé-
seknél.
439. *Korda János*: Rácsostartók másodrendű igénybevételeinek szá-
mítása.
450. *Debreceny Péter*: Mozgó laboratórium az építés szolgálatában.
455. Műszaki tapasztalatcsere — Műszaki levelezés.
Kubinszky Mihály: Időszerű kérdések a vidéki kisebb munka-
helyek téliesítésével kapcsolatban.
459. Szovjet folyóiratszemle.
460. Német demokratikus folyóiratszemle.

MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

1954. III. ÉVFOLYAM 10. SZÁM

A MÁSODIK MOSZKVAI LAKÓ- ÉS POLGÁRI ÉPÜLET-ÉPÍTÉSI MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS TANÁCSKOZÁS EREDMÉNYEI

SEBESTYÉN GYULA

Moszkva lakóház-, és polgári épület építésével kapcsolatban 1951 januárjában tartották meg az első műszaki-tudományos tanácskozást. E tanácskozás több évre meghatározta a fejlődés irányát. A megtartott felszólalásokat és határozatokat két nagy terjedelmű könyv foglalja össze, melyek néhány példányban hazánkban is megvannak. Lényegileg az első tanácskozás irányelveinek megvalósulását tanulmányozhatták a tavalyi évben Szovjetunióban járt magyar építészmérnök-küldöttségek tagjai is. Mivel a tapasztalatokat a Magyar Építőipar 1953. évi 10. számában többek között e cikk szerzője ismertette, indokolt az ez évben megtartott második tanácskozás eredményeiről is beszámolni. Ez lehetővé teszi, hogy megismerjük e téren a szovjet építőipar legújabb fejlődését, fejlesztési irányelveit.

Moszkvában sok minisztérium és egyéb hatóság építőszervezetei építenek. A szovjet kormány határozata szerint bizonyos centralizációt hajtanak végre. Moszkva város végrehajtóbizottsága mellett építési igazgatóságot (Glavmosztroj) szerveztek, amely az építkezések túlnyomó részét saját szervezeteivel fogja végeztetni. A tervezés és építőanyaggyártás jelentős részét is Moszkva városa fogja végezni. Az átszervezés értékelésénél nem szabad elfelejteni, hogy Moszkvában egyedül több lakást építenek egy év alatt állami pénzforrásokból, mint egész Magyarországon együttvéve. Az építőipar e centralizációjától az építkezések tervezése és kivitelezése műszaki színvonalának további emelkedése várható.

A tanácskozás kiemelte a típustervezés nagy fontosságát. Az „egyedi” tervezés gyakran rossz alaprajzokra, a tipizált épületelemektől való eltérésekre és egyéb hátrányos következményekre vezet. A tanácskozáson megbírálták a moszkvai végrehajtóbizottság építészeti-tervezési igazgatóságának (APU) Típustervezési irodáját (SzAKB) a

típustervezés terén végzett nem kielégítő munkájáért. A lakótelepek lakóházainak teljes típus-tervein kívül a főútvonalak és a folyóparti ház-sorok számára 8—10 emeletes épületek szekciót-terveit is javasolták kidolgoztatni. A tanácskozás célszerű módszerként ajánlotta a jól sikerült épületek terveinek újból való felhasználását is és elítélte azoknak a műteremvezetőknek a magatartását, akik más tervének átvételétől húzódoznak.

Gyakran indokolatlanul növelték a tervezők az emeletszámot is. A moszkvai építkezések tapasztalatai szerint a 4 emeletes házakat 5—6 hónap alatt, az 5—7 emeletes házakat 6—10 hónap alatt, a 9—13 emeletes házakat viszont csak 20 hónap és gyakran még ennél is hosszabb idő alatt építik meg. A magas épületek emellett csak bonyolult emelőberendezésekkel épülhetnek meg. Ezért a tanácskozáson az az álláspont alakult ki, hogy 9—13 emeletes épületeket csak ott kell építeni, ahol ezt a városrendezési szempontok indokolják:

Moszkvában egy légköbméter épület megépítésére átlagosan 10,0—14,4 munkaórát fordítanak. A nagypaneles építkezésnél 1 légm³ megépítéséhez azonban csak 6,4—8,0 óra, nagyblokkos építkezésnél pedig csak 6,0 óra szükséges. E számok alátámasztják az új nagyelemű építési módok elterjesztésének fontosságát. Az új építési módok tanulmányozása még az itt ismertetett második moszkvai tanácskozást megelőzően e cikk szerzőjét arra a meggyőződésre vezette, hogy hazánkban a nagypaneles szerkezeti rendszer kikísérletezése mellett különös jelentősége van a nagyblokkos szerkezeti rendszer bevezetésének. Ezt az állásfoglalást a moszkvai második tanácskozás alátámasztani látszik.

A nagypaneles építési mód az elmúlt évek során nem terjedt el Moszkvában a várt ütemben. A paneles szerkezeti módra kiírt tervpályázat első két üteme nem hozott végleges eredményt (az

első ütemről szóló beszámolókat az Építőművész Szövetség magyar nyelven sokszorosítva kiadta: Lagutyenkónak a második ütemről szóló beszámolója magyar nyelven még nem jelent meg). Egyesek kétségüket fejezik ki a tekintetben is, hogy a folyamatban levő harmadik ütemtől várható-e teljesértékű eredmény. A panelszerkezetű építésnek még mindig a moszkvai Horosevski sugárúti 15 épület a legnagyobb méretű megvalósulása. E házcsoport felépítése óta a fejlődés bizonyos mértékig megakadt. Az elmúlt két év során Moszkvában panelszerkezetű ház nem épült. Moszkvában az Október tér 6. utcájában az Építészeti Akadémia tervei szerint épül most egy váznélküli panelszerkezetű lakóház, de a tanácskozás bírálata szerint rendkívül lassan, ami e kísérlet értékét csökkentí (e ház terve a magnyitorogszki váznélküli panelszerkezet továbbfejlesztését képviseli).

Újabban az Új-Peszcsanaja utca 7. negyedében épül vázas-panelszerkezetű épület. E lakónegyed területén 5 vázas-panelszerkezetű lakóházat fognak felépíteni a moszkvai, ljuberecki és más vasbeton-elemgyárak által előállított új építőelemekből.

Mindegyik ház 3 egymással összekötött 6—10 emeletes, 93 000 légm³-es, 10 000 m² lakófelületű tömbből áll. A ház vasbeton váza két emelet magas oszlopokból és kiváltókból áll, amelyekre vasbeton födémpanelek kerülnek. A falpanelek részben nyílás nélküli 140×648 cm méretű panelek, részben ablaknyílással ellátott 186×320 cm méretűek. Az új épületek V. P. Lagutyenkó mérnök, M. V. Poszohin és A. A. Mindojansz építészek tervei szerint épülnek, R. A. Polihov építész részvételével.

Az első épület építése már folyik (ennek ütemét sem tartotta a tanácskozás kielégítőnek). A beemeléseket egy BK 3-5-10 jelű öttonnás toronydaru és két SzBK-2 jelű daru végzi.

A szerelési munkák pontosságának biztosítása érdekében különleges készülékeket terveztek. Ezek biztosítják a hegesztés végrehajtásáig a váz oszlopainak helyes és pontos beállítását.

Moszkván kívül a tavalyi év végéig megismert panelszerkezetű épületeknek kívül két újabb épületről számolt be a szovjet szaksajtó: a berezniki-i váznélküli harántfalas panelszerkezetű épületről és egy új kievi vázas panelszerkezetű irodaépületről.

A Moszprojekt tervező irodának a feladata, hogy a közeljövőben többemeletes panelszerkezetű lakóépületek és középületek magasszínvonalú terv sorozatait kidolgozza, hogy az 1955. évben meg lehessen kezdeni a panelek építési mód általánosabb alkalmazását. Az Új-Peszcsanaja utcai építkezés ezért kísérleti jellegű; itt kell véglegesen kialakítani a legcélszerűbb szerkezeteket.

A kidolgozandó terveknek az újonnan felépült ljuberecki és moszkvai vasbetongyárak által gyártandó termékeket is véglegesen meg kell állapítani. Ezen új gyárak közül egyébként a konferencián is, de ennek keretein kívül is élénk viták folytak. E cikk szerzője a ljuberecki gyárban tavaly megtett látogatása során tapasztalta, hogy ennek a világviszonylatban is egyedül álló tech-

nikával felszerelt gyár újszerű, automatizált gyártástechnológiája milyen sok újszerű, bonyolult kérdéseket vet fel. E gyárról többek között az Ipari Építészeti Szemle 9. száma közölt ismertetést. Azóta felépült már testvérüzeme, a moszkvai gyár is. A két gyár 8 konvejerje közül azonban még csak öt van üzemben. Akadályozza munkájukat, hogy a falpanelek szabványai nincsenek még véglegesen kidolgozva (éppen e hiányosság kiküszöbölését célozzák a fentemlített tervpályázatok és a tanácskozás által sürgetett egyéb tervezési munkák). Számos rendkívül tökéletes gép mellett ezen üzemek néhány gépe nem vált be. Így többek között a széles konvejerek betonadagoló-bedolgozó automatáját más szerkezettel kellett felcserélni. A Szovjetunióban még jó néhány, a ljubereckihez hasonló gyár felépítését tervezik. Ezért a ljuberecki és a moszkvai gyár egyelőre a további gyárak tökéletes kialakításához szükséges természetes nagyságban történő technológiai kísérletezések színhelyei. Ez azonban például a tanácskozáson felszólaló (ez év elején nálunk járt) Mihajlov professzor véleménye szerint annak is a következménye, hogy az egyes gépi berendezéseket nem vetették előzőleg alá technológiai kipróbálásnak és ellenőrzésnek.

A tanácskozáson megbírálták a ljuberecki gyár részére Mihajlov professzor által tervezett födémpanel-tervezetet is. Ez a födém két egymástól függetlenül készülő bordás, szoba alapterületű vasbetonlemezéből áll; a felső rúgókkal támaszkodik az alsóra. Az alsó födémpanel alsó vasbetonlemez, kétirányú felső bordákkal. A felső lemezre a parkettát ragasztják rá. A felszólalók szerint e panel gyártása bonyolult, a konvejerek teljesítőképességét csökkenti; a felső födémpanel gyártástechnológiája még ki sincs pontosan dolgozva. A felsőbordás panel hibájául rótták fel azt is, hogy éppen a nyomott zónában kicsi a betonkeresztmetszet és a tömörítés módja következtében éppen felül a legkisebb a beton szilárdsága. A gyár e nehézségek miatt átmenetileg 14 cm magas tömör vasbetonlemez födémpanelek gyártását kezdte meg. Ez azonban csak átmeneti megoldás. A felszólalók többségének állásfoglalása alapján a tanácskozás szükségesnek nyilvánította a felsőbordás panelek technológiájának helyes kidolgozásáig az üreges (Szim-Kár-rendszerű) födémpanelek gyártásának megszervezését. Ez meg is történt.

Az egyik intézet (VNYII Sztrojdomas) kidolgozta a 4 méter széles sűrűüreges födémpanelek sztetendeken való gyártásához szükséges gép terveit. Megoldották a sűrűüreges panelek előfeszített vasalással forgóasztalon való gyártását is. A sűrűüreges födémpanelek nemcsak sztetend, de konvejer módszerrel is gyárthatók. Rosztokij, a Szovjetunió Építő és Útépítő Gépgyártó Minisztériumának miniszterhelyettese arra is rámutatott, hogy a konvejer módszer rendkívül nagysúlyú gépi berendezéseket és nagy beruházásokat tesz szükségessé. Évi 1000 m³ vasbetonelem gyártásához konvejer módszer mellett 50—75 tonna gépi berendezésre van szükség; sztetend módszerrel a gépi berendezés súlya az egységül válasz-

tott évi 1000 m³ vasbetonelem gyártásához csupán 3,8 tonna.

Mindez a sztend módszer célszerűségét mutatja, bár természetesen a konvejer módszert véglegesen nem temetheti el. Mindenesetre hazai viszonyainkra vonatkozóan a fentiekből két következtetés vonható le:

1. a konvejer — technológia népgazdaságunk fejlesztésének jelenlegi szakaszában új üzem létesítésénél egyáltalában nem, vagy csak a lehető leg-egyszerűsítettebb formában vehető alapul. Célszerűbb a sztend módszerre orientálódni;

2. a Szimkár-rendszerű födémek, miként a Szovjetunióban is, egyelőre még korszerű megoldásokként tekintendők.

Élénk vita volt a tanácskozáson az újonnan létesítendő vasbetonelemgyárak kapacitását illetően is. Egyesek a nagy (120 000 m³ betonelem/év), mások azonban a közepes (20—60 000 m³ betonelem/év) nagyságú gyárak létesítését tartották helyesnek, illetőleg nagy gyárak telepítését csak a legnagyobb városok mellett tartották megengedhetőnek.

Nem fejlődött kielégítően Moszkvában az elmúlt évek során a nagyblokk szerkezeti rendszer sem. E tekintetben Moszkva lemaradt Leningrád mögött. Az elmúlt 1—2 év alatt csak egy nagyblokkos lakóépület épült Ljubereckben, valamint iskolaépület Bogorodszkban.

Szükséges a blokk építési mód erőteljes ki- fejlesztése. A moszkvai tanács végrehajtó bizottsága ezért elhatározta a zsdanovszki gyár át-építését. Itt évi 50 000 m³ nagy blokkot lehet majd gyártani.

Már 1954-ben meg kellett volna kezdenie Moszkva körzetében, egyenként évi 100 000 m³ mennyiségű blokk előállítására alkalmas két gyár működését. A tervezés késedelme miatt azonban e gyárak építése még nem kezdődött meg. Szükséges e gyárak sürgős megépítése is.

Új blokkgyárat létesített a Moszenergosztroj. Itt a salakbetonblokkok érlelése elektromos úton történik.

A legrövidebb időn belül nagyszámú épület nagy blokkokkal való megtervezését tervezik. A tanácskozás azt javasolta, hogy Moszkvában az 1955. évben legalább 500 000 légm³ épület készüljön nagy blokkokkal.

Sok szó esett a viták során a minőség további megjavításának fontosságáról.

Az épületek szerelő és belső munkáival kapcsolatosan fontosak az ablak alatti és a válaszfalban elhelyezett fűtő-panelekkel való fűtési mód terén elért eredmények. E módszer célszerűségét kísérleti építkezések igazolták. A kedvező tapasztalatok alapján meg kell szervezni a fűtő-panelek tömeggyártását.

A tanácskozás ajánlotta szellőző-panelek gyártásának megszervezését is. Kiszélesítik a beépített bútorok és egyéb háztartási felszerelések és gépek gyártását is.

A tanácskozáson megvitatták az építőanyag-gyártás fejlesztésének feladatait is. Az elmúlt három év alatt megnőtt a kerámiai burkolólapok, száraz vakolatlemezek, válaszfallapok, falazótéglák, vasbetonelemek termelése.

Érdekes, hogy a tanácskozás azt javasolta, hogy a födémpanelek a homlokzati hosszfalakra keresztirányban elhelyezett kiváltók helyett a hosszfalakra (vagy az épület belsejében hosszirányú kiváltókra) támaszkodjanak. Az új elv megfelel a nálunk általában eddig is alkalmazott szerkezeti rendszernek.

Új, könnyű építőelemek gyártásához keramizit (duzzasztott agyagkavics), agglomerált salak és porszenhamu, valamint a Novotulszk-i kohászati üzemben habsalak előállító üzemek létesítését tervezik. (Nálunk a keramzittal az Építőanyag-ipari Központi Kutató Intézet, az agglomerált salakkal pedig az Építéstudományi Intézet foglalkozik. A salakkhabbal Ózdton kezdődtek kísérletek.)

A tanácskozás szervezési és gépesítési tagozatában ugyancsak széleskörű és eredményes vita folyt az építkezések szervezésének, gépesítésének és gazdasági kérdéseinek fejlesztéséről. Szükségesnek ítélték kísérleti építkezések minél szélesebb körű megszervezését és e célból a Glavmoszsztroj-on belül külön szervezet létrehozását. Jelentős ugyanezen célból a kutató intézmények munkájának továbbfejlesztése.

A második moszkvai lakásépítési konferencia hozzájárult a szovjet építőiparon belül is élenjáró moszkvai építők munkájának magasabb szintre való emeléséhez. A felszólalásokban tanulságos az a bátor bírálat, amellyel a hibákra, azok kijavítása érdekében rámutattak. A tanácskozás határozatai számunkra is sok új szempontot adnak lakásépítésünk műszaki színvonalának továbbfejlesztéséhez.

TEHERHORDÓ PANELES LAKÓHÁZAK CSEHSZLOVÁKIÁBAN

KORDIK LÁSZLÓ, ROMÁN ANDOR, RUDNAI JÓZSEF

Ez év augusztusában és szeptemberében módunk volt a Csehszlovák Népköztársaságban tanulmányozni az előregyártott lakóépületek műszaki-gazdasági kérdéseit, a már kivitelre került prototípusok tervezési elveit, az azokhoz használt anyagokat és az eddig leszűrt tanulságokat. Mérlegelhettük a hazai alkalmazásuk lehetőségét és módunkban volt az építőipar néhány tudományos és gyakorlati vezető emberével megbeszéléseket folytatni, és így tájékozódni a kivitel szervezeti és gazdaságossági kérdéseiről is.

Kötelességünknek érezzük az e téren fejlődésben előttünk járó csehszlovákiai építkezésekről sorozatosan beszámolni. Jelen cikkünk keretében a teherhordó paneles házakról számolunk be.

A tanulmányok és kísérletek egyidejűleg négy irányban folynak:

1. Teherhordó panelekkel épülő házak.
2. Előregyártott vb. vázas, kitöltő paneles házak.
3. Téglablokkok, előregyártott vb. váz és panel kombinációjával épülő házak.
4. Előrefalazott téglablokkokkal épülő házak.

Mielőtt a jelenlegi legutolsó úgynevezett „G” prototípust ismertetnénk, amelynek építését 1954-ben nemrég fejezték be, néhány szót kell szólni a teherhordó paneles építkezés fejlődéséről Csehszlovákiában.

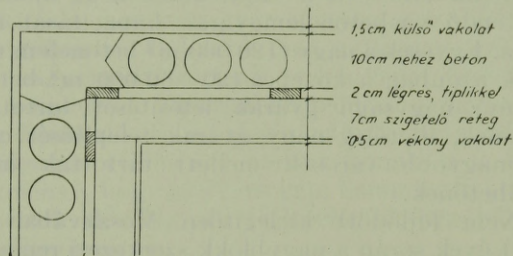
Ilyen irányban jelenleg az „Előregyártott Épületek Intézeté”-nek (*Ústav Montovaných Staveb*) gottwaldovi kirendeltsége folytatja a kísérleteket. A paneles építkezés Gottwaldovban kezdődött és a kísérletezést még a felszabadulás előtti időben a Bata-cég kezdte meg. Még az 1940-es években készítették el az első mintadarabokat és 1945-ben készültek el az első házak emelet magaspanelekkal, amelyek szélessége mindössze 30–40 cm volt. Három ilyen épület készült a Lenin-úton, amelynek az értékelése alapján alakították ki az első típusokat. A fejlődés menete a következő volt:

1. típus: 1945-ben tervezték, 1946-ban építették meg.
2. típus: 1947-ben tervezték, 1948-ban építették meg.
3. típus: 1949–50-ben tervezték, 1950-ben építették meg.
4. típus: 1950–51-ben tervezték, 1951-ben építették meg.

„G”-típus: 1952–53-ban tervezték, 1953–54-ben építették meg.

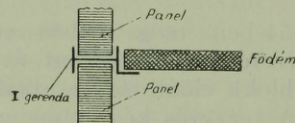
Az 1. típus kétlakásos ikerház, pince, földszint és 1 emeletből áll, amelyből összesen 12 darab készült. Az alapozás, a pincefal és a pincefödém

tradicionális módon készült és a pincefödémről kezdődően került alkalmazásra külső falak helyett teherhordó üreges panel. A koszorúkat I. vasgerendákkal képezték ki, míg a födémek borított fagerendás födémek voltak, a kémény thermofor. A panelek keresztül a fal metszetét az 1. ábra tünteti fel.



1. ábra.

A szigetelőréteg kenderpozdorja-beton, amelybe 4–500 kg portlandcementet kevernek kb. 150 kg kenderpozdorjával. Az így nyert 600–700 kg fajsúlyú anyagnak elég nagy a zsugorodási alakváltozása és a várható lepattogzás miatt csak 0,5 cm vékony vakolatot alkalmaztak.



2. ábra.

Egy panel súlya 300–400 kg volt és elhelyezésük egy 750 kg emelőképeségű 14 m karkinyúlású és 15 m magas sínen mozgó daruval történt. A földszinti födém magasságában a földszinti és emeleti panelek összefogása egy I vas koszorúgerendával történt a 2. ábra szerint.



3. ábra.

A megépített lakóházakat megnéztük a *Lesni Ctvrt* 3. sz. utcában. Igen jó állapotban vannak. A házak belsejében, ahol bennjártunk, még 1946 óta az első festés van meg. Az épület homlokzatán erősen látszik a panelek kiosztása, a fugák (3. ábra) és egy-két helyen főleg a koszorú mentén, vagy két panel csatlakozásánál néhány milliméter rés látszik, ahol a vakolat lepattogott (4. ábra). Az építkezés során a paneleket nem a helyszínen készítették, hanem a kivitelező vállalat központi telepén, és onnan szállították a helyszínre.

2. típus. Ugyancsak kétlakásos földszint + egyemeletes ikerházak, az 1. típussal egyező alaprajzi elrendezéssel, amelyből 1948-ban készült 4 épület, ugyancsak a *Lesni Ctvrt* 3. sz. utcájában. A különbség ennél a típusnál a panelszerkezetben van, amit az 5. ábra tüntet fel. A 12 cm vastag vasbeton panelek bordás kivitelben és egész emelet magasságban készültek, külön sarokpanel kiképzéssel. A bordák köze légréteget alkot és a két belső borda nem éri el a szigetelőréteget.

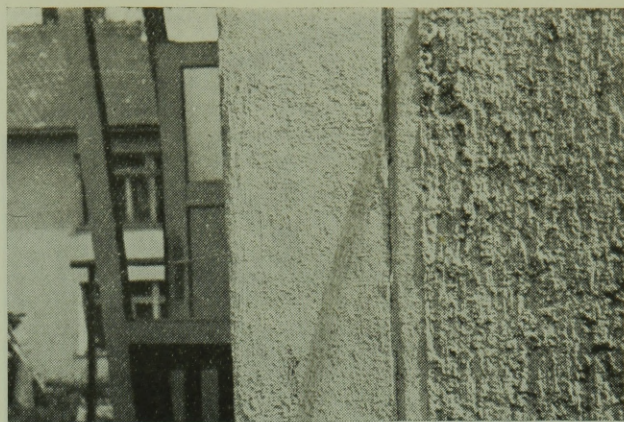
A szigetelőréteg a panel szélső bordái hornyában elhelyezett fatiplikre van felerősítve. A falak vakoltak, a mennyezetek ellenben farost és faforgácslemezről készült burkolattal vannak ellátva, a fugák pedig lécezéssel fedve. A 7. cm vastag szigetelőrétegnél 5 féle anyagot próbáltak ki:

1. fűrészpörbetont,
2. heraklitot,
3. kaporitot (gázbetonszerű),
4. habbetont,
5. salakgyapotot,

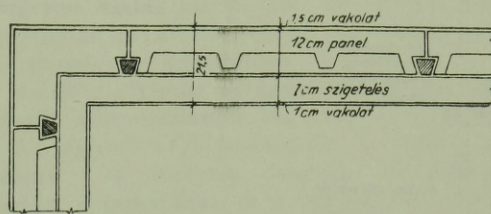
de mivel mind az ötféle anyag nagyon drágának bizonyult, visszatértek a kenderpozdorja betonra. A szigetelőanyagból készült lapok kisméretűek voltak és a sok hézag a vakolaton keresztül hajszálrepedésekben vált láthatóvá, azért később ezek eltakarása miatt nádszövetet alkalmaztak. A homlokzatot pedig szándékosan képezték ki a panelcsatlakozásoknál a fugákat, ami a homlokzatot a kiképzett fugák ellenére barátságossá tette. (Lásd újból 3. ábrát). Ennél a típusnál a koszorúgerenda elmaradt. A földszinti és az emeleti panelek csatlakozását és a földemgerendák felfekvését a 6. ábra tünteti fel.

3. típus. Ebből mindössze egy darab négylakásos kétszintes sorház épült a *Podveszna* utcában, 1950-ben. Az alapozás és a pince belső falai és a pincefödém monolitikusan épült, az összes külső falak, teherhordó bordás panelek, a belső falak keretes teherhordó panelek, a válaszfalak salakblokkokból készültek ($40 \times 20 \times 24$ cm), a födémek bordás panelek vasbetonból, a kémények falazottak, illetőleg thermoforból vannak.

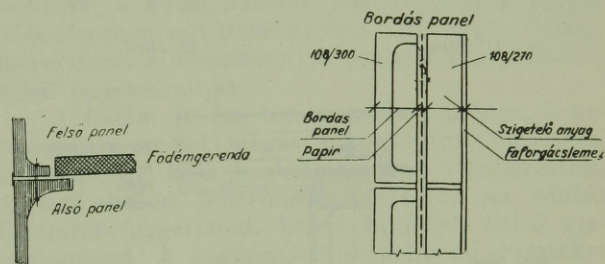
A falpaneleket és falrégeket a 7. ábra, a földempaneleket a 8. ábra tünteti fel. Az emeleti és földszinti panel, valamint a vasbeton földempanel metszetét, egy előregyártott koszorúval együtt a 9. ábrán láthatjuk. A vizes helyiségek a kémény körül csoportosulnak és míg a vízszintes csőelhúzásokhoz a blokkokat megvették, addig a függőleges vezetékek helyén a földempaneleket nem tölték össze, melyek így kb. 30 cm-es cső-



4. ábra.

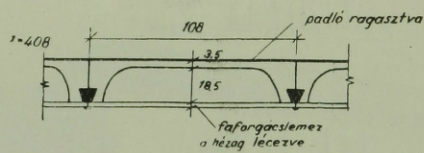


5. ábra.

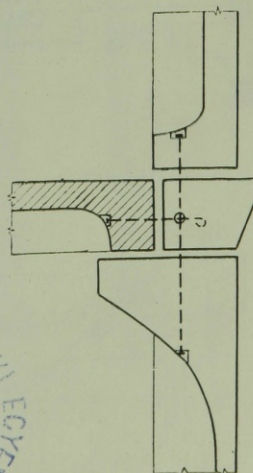


6. ábra.

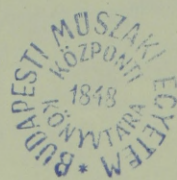
7. ábra.



8. ábra.

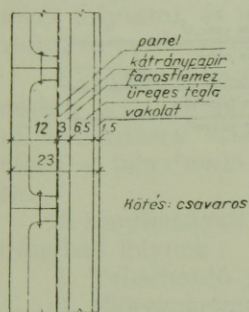


9. ábra.

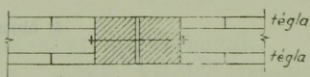




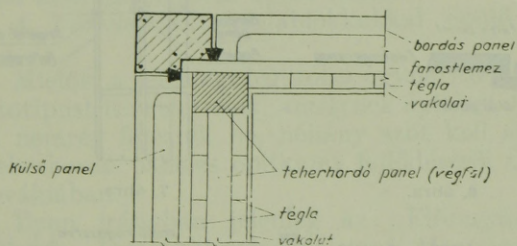
10. ábra.



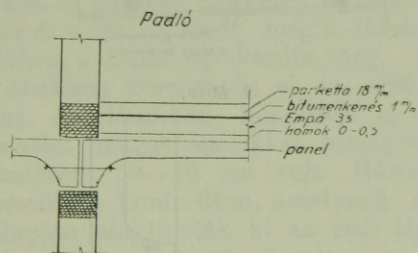
11. ábra.



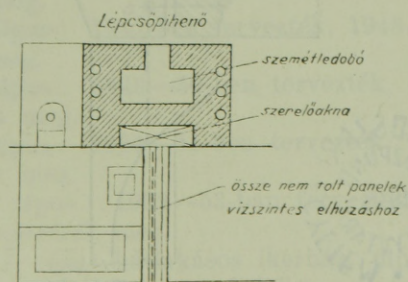
12. ábra.



13. ábra.



14. ábra.



15. ábra.

aknát képeznek. A négy lakás mindegyikében másféle szigetelőanyaggal kísérleteztek.

1. Szilikork (autoklávolt kalciumhidrosikát aszbeszttel keverve).

2. Rostlemez + kenderpozdorja + kátrányból nyert emulzió, + timföld. A tapasztalat nem volt jó, mert a lakásban kellemetlen szag volt.

3. Mint 2. alatt, de farostlemezrel burkolva.

4. Éltéglafalazat üreges téglából, 6,5 cm vastag.

A ház külső megjelenése a legminimálisabb igényeknek sem felel meg, annál meglepőbb, hogy belül mennyire ízléses és jó a kiképzése. A szélfogó eternittel, az előtér furnírozott farostlemezrel, a szobák mennyezetei bucsinai faforgácslemezrel és a szobák padlója Gottwaldovban kísérletképpen készített faforgácslemezrel van burkolva, amely utóbbi úgylátszik nem elégíti ki erre a célra a megkívánt igényeket, mert a forgácsszemek kiperegnek.

4. típus. Közvetlen a 3-ik típus mellett épült fel 1951-ben. Ez kétemeletes ház, 3 fogatú lépcsőházzal. Míg az összes előző típusoknál a lakások belső lépcsővel kiképzett kétszintű elhelyezésűek voltak, itt a lakások egyszintesek. A másik lényeges változást az jelenti, hogy a külső panelek itt már nem teherhordók. A teherhordást a keresztirányú panelek végzik.

A ház fényképét a 10. ábra tünteti fel.

Az alapok és a pince belső falai tradicionálisan épültek, a pince külső falai, valamint a földszinti és emeleti falak önhordó és teherhordó panelekből, a födémek bordás panelből készültek. A szigetelés üreges téglával van megoldva.

A külső nem teherhordó (11. ábra), a belső teherhordó panelt (12. ábra) és a sarokmegoldást a 13. ábra tünteti fel. A 14. ábra belső csomópontot, a 15. ábra pedig vizes csomópontot ábrázol szeméttledobó aknával. A födémpanel maximális súlya 1000 kg, a falpaneleké 4—500 kg. Az épület szerelése Wolf toronydaruval, két műszakban, egy hónapig tartott és összelt történt. A szakipari munkákat télbenyúlóan készítették el. A külsőleg gyöngye architektúrájú épület belső kiképzése kitűnő, ami a jóanyagú burkolatoknak és a befejezőmunkák jó minőségének tudható be.

Az első négy típus tervezése és kivitelezése hasznos tapasztalathoz juttatta a kutatógárdát és a kivitelezőt egyaránt, mert az összes épületeket ugyanaz a vállalat készítette. A lakások belső elrendezése, minősége és használhatósága típusról típusra haladva javult ugyan, azonban még mindig az alábbi hiányosságai voltak:

1. Ha a prototípus kivitelezésével velejáró többletköltségeket levonjuk, akkor egy lakás nem drágább ugyan a tradicionális módszerekkel épült lakásoknál, de nem is olcsóbb. A költség azonban később sem csökkenthető, mert a szerkezeti elemek nem alkalmasak nagyüzemi gyártásra.

2. A munka 60—70%-a a munkahelyen maradt és csak 30—40%-a ment át üzembe. (Csak a vasbetonszerkezetek készültek a vállalat előregyártó üzemében, a panelek többi rétegét a helyszínen hordták fel.)

3. Az összes szakipari befejező munkák a tradicionális módszerekkel készültek.

4. A szerkezeti megoldások statikailag nem voltak gazdaságosak, még sok tartalék maradt bennük.

5. Az épületeken túl sok a hégzag, ami igen sok tervezői problémát ad és túlzottan nagy kivitelezői pontosságot kíván.

6. Nagyon sok volt a vasigényes csavaros kötés, mely egyben rendkívül munkaigényes is.

7. Az épületek szerelése lassú, a daru nincs kihasználva, mert a darabok túl kicsik.

8. A főút vonalak mellé helyezett épületeken a nehéz járművek okozta rázás a fugákat az épület belsejében és külsejében erősen kihozta.

Ezeknek a lehető kiküszöbölése érdekében jött létre az ötödik típus, a „G” épület, amely jelenleg a legfejlettebb prototípus.

A „G” épület tervező építészei mellett az intézet gottwaldovi csoportjában külön „felelőse” van a külső falnak, a belső falnak, a födémnek, az alapozásnak és az építész-organizációjának. Az épületgépészeti munkákat a prágai Sztavomontaze végezte. A „G” épület tervezését a teherhordó panelszerkezetű házak kérdésének nagyobb tanulmánya előzte meg. Az egész munkát 3. kötetben dokumentálták:

I. rész. Alaprajzi és építészeti tanulmányokat tartalmaz, alaprajzi és homlokzati megfontolásokat és változatokat a végleges megoldásig, amelyet részletesen meg is indokolnak.

II. rész. A rendelkezésre álló anyagokat és az azokból alkalmazható szerkezeteket tárgyalja, az épülethez választott szerkezet megindokolásával.

III. rész. Az épület teljes tervdokumentációját tartalmazza, több mint 400 rajzot, minden apró

változat külön-külön megrajzolásával. A tervdokumentáció úgy néz ki, mint egy gépgyártási gyártáselőkészítő rajzcsoporthoz. Részletes technológiai utasítást is tartalmaz, úgy, hogy a kivitelező a munkát „könyvből csinálta”.

Az építkezés megindulása előtt minden anyaggal és elemmel kísérleteket végeztek, amelyek eredményessége után nyerték el az építésre a minisztérium engedélyét. A kivitel folyamán az Intézet szorosan együttműködött a kivitelező vállalattal és a szerzett tapasztalatokat az építkezés befejezése után tudományos zárójelentésben foglalta össze. E tudományos zárójelentés alapján fogják a típust véglegesen kialakítani, de sorozatgyártásra még nem rendezkednek be, hanem az Intézet egyik telepén kísérleti sorozatgyártó üzemet építenek. Ennek az üzemnek lesz a feladata, hogy az elemek gyártástechnológiáját véglegesen kialakítsa és 10–15 épület felépítése után fognak javaslatot tenni a kormánynak végleges panelgyár létesítésére.

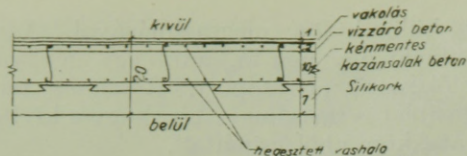
Az ötödik típust az úgynevezett „G” épületet elkészült állapotában a 16. ábra tünteti fel.

Az épület kétlépcsőházas, 4 fogatú, pince, földszint + 4 emeletes, összesen 40 lakással. Az alapozás, a pincefalak és a pincefödém monolitosan készültek. Minden további szerkezet nagy panelekkel készült. A keresztirányú panelek teherhordóak, a külső panelek nem teherhordóak, de dobozszerűen együttműködnek. Az épület hosszmerővítését a hossziránnyal párhuzamos külső és belső panelek adják.

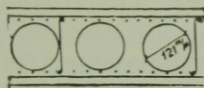
A födém 10 cm tömör vasbetonlemez, a vezetékeknek emelet magas előregyártott vasbeton, a főpárkány kész burkolattal van előregyártva. A tető külön teherhordó szerkezet az utolsó födémről függetlenül, befelé lejtéssel, belső víz-elvezetéssel. A központi fűtés felmenő vezetékei



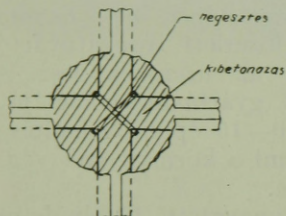
16. ábra.



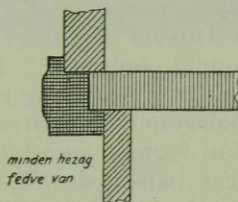
17. ábra.



18. ábra.



19. ábra.



20. ábra.

a függőleges panelekbe, a Critáll fűtés csőhálóját a fűdémpanelekbe előre be lettek építve. Szellőzés céljára speciális belső szellőző üregekkel készültek a panelek. A külső falpanel rétegeit a 17. ábra tünteti fel, a belső teherhordó panelét a 18. ábra. A fűdémpanelek csatlakozását a 19. ábrán feltüntetett nedves kötési csomóponttal oldották meg, a betonból kiálló gömbvas fűleknek átlós, s kapcsolós összefogásával. Az összes vízszintes és függőleges elemek kötése hegesztéssel történt, hegesztés utáni kibetonozással. A panelesatlakozások a homlokzaton oszlopokkal vannak eltakarva, ami a homlokzat karakterét determinálja (20. ábra).

A belső teherhordó panel salakbetonjának összetétele:

- 300 kg cement,
- $\frac{2}{3}$ rész kazánsalak,
- $\frac{1}{3}$ rész kavics.

Az így nyert beton 1600—1700 kg/m³ súlyú. A belső falak ú. n. porózus habarccsal vannak vakolva, amelynek összetétele:

- 220 kg cement (350-es cement),
- 80 kg mészhidrárt,
- 0,56 m³ homok,
- 0,66 m³ habosított kohósalak liszt,
- 26 kg őrlött kenderpozdorja.

E habarcs súlya 1300—1400 kg/m³, szilárdsága 9—12 kg/cm² és páralecsapódás ellen jól bevált. A belső válaszfal panelek salakbetonjának összetétele 280 kg/m³ cement

- 0,9 m³ fekete szénsalak,
- 0,656 m³ kohósalakból készített műhorzsakó (hűtlenbims)

fajsúlya 1225—1370 kg/m³, szilárdsága 68—99 kg/cm².

Az épület a Nábrezsi pionír-n (Úttörőpart) van elhelyezve. Az építkezés 1953. VII. 17-én indult a kitzéssel és a földmunkával. Nem lesz érdektelen ha bemutatjuk az egész építkezés „felvonulását”, amit okulásul lefényképeztünk. A 21. ábrán látható fabarakok közül a balszélső az építési iroda, majd az öltöző és a mosdó helyiségek látszik. Volt ezenkívül egy a középső öltöző résznek megfelelő nagyságú étkező, amit már elbontottak.

A pincefödém elkészülte után a szerelés megkezdéséig hosszabb idő telt el, mert a szerelő portáldarut csak hosszabb huza-vona után tudták elkészíteni. Így a szerelés 1953. december 13-án kezdődött és 1954. február 20-án fejeződött be, tehát 45 naptári munkanapig tartott, de ebből 12 napon át nem folyt munka, mert az abnormálisan hideg télen — 26 C° külső hőmérsékletű napok is voltak. A munka — 15 C°-ig normális munkamenettel folytatható, noha megnehezítette azt a helyszínt beborító hó. Az építkezést a Sztavoszvit nevű építő vállalat végezte, amely Csehszlovákiában az egyik legjobbnak tartott vállalat. Az előregyártott elemeket a vállalat előregyártó üzemében az építkezéstől 7 km-re készítették. A telepet megtekintettük, ahol faépületekben egyszerű módszerrel dolgoztak, az épületben betonpadló sem volt, ezért az elemek előregyártásánál bádoggal bevont faalátéteket használtak. A panelek gőzöléssel készültek, 24—32 óra után élére állították a tárolóhelyen és hat napi pihentetés után kerültek a munkahelyre. Gyártás közben azt tapasztalták, hogy a szilikork elvonta a betonból a nedvességet és ezzel kötését károsan hátráltatta. Ezért a szilikorkot mielőtt a salakbetont rábetonozták, egy vízzáró emulzióval vonták be.

Az elemeket 20 tonnás speciális trailerrel, a fűdémpaneleket 7 tonnás normál teherautóval szállították. A malenovicai telepen egy Bata daru, egy Wolf toronydaru és egy gumikerekes autódaru állott a rakodás rendelkezésére. A fűdémpaneleket vízszintes, a falpaneleket a trailerre szerelt csőváz segítségével függőleges állapotban szállították. Mivel a szállítás már a portáldaru megépítése előtt megindult, szükség volt a helyszínen egy szovjet hernyótalpas darura (janvarec) is, amelynek a segítségével az elemeket az elemtárolási tervben megjelölt helyen tárolták. Bár az organizációban nagyobb mennyiségű elem előzetes raktározása elő volt irányozva, a portáldaru



21. ábra.

megépítésének elhúzódása miatt azonban az elemek 85%-a került a beemelés megindulásáig tárolásra, ami nem volt előnyös és az a vélemény alakult ki a tapasztalatok alapján, hogy előnyösebb lesz az elemeket közvetlenül a beemelő daruhoz szállítani és nem tárolni az épület mellett.

Az épületen minden kitűzés és szintezés műszerrel történt. Az épületek szerelését a szerelvényakna elhelyezésével kezdték, amely négyszög-alaprajzú vasbetonépítmény lévén, önmagába megáll. Ezután helyezték el az első panelt, amelyet hegesztéssel azonnal a szerelőaknához rögzítettek. Minden elemet az előzőleg már elhelyezett elem mellé helyeztek el hegesztéssel kötve. Az elemek olyan pontosan voltak előregyártva, hogy a beállításkor az elemek egyik oldalának ellenőrzése után a többi oldalt már nem kellett ellenőrizni. Egy emelet bruttó toleranciája maximum 4 cm volt, ami a 41 m hosszú épületnél 1‰-et jelent. Menetközben a parányi eltéréseket állandóan ellenőrizték és korrigálták.

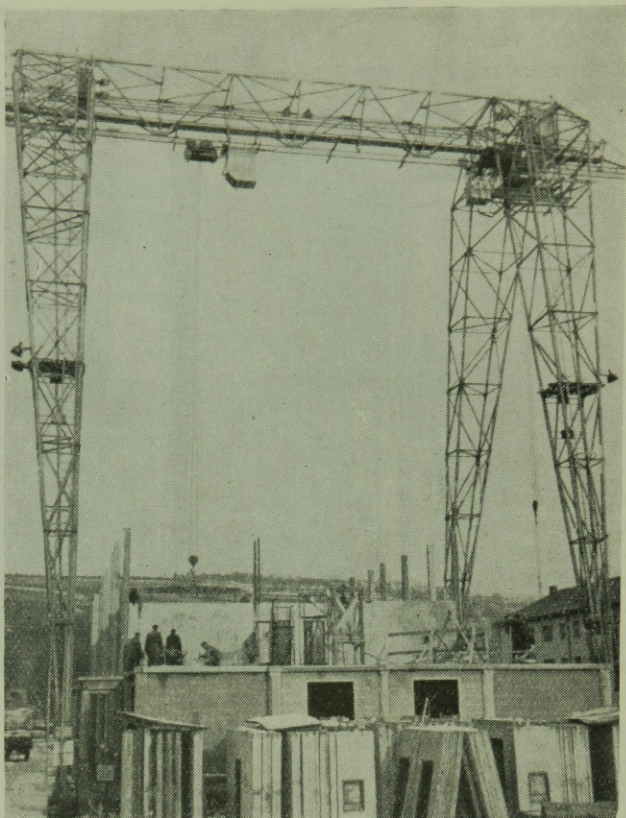
Az intézet által készített technológiai előírás pontos, darabszerinti elhelyezési sorrendet állapított meg, amely sorrendet azonban az építésvezetőség nem mindig tartotta be, mert szerelés közben csak az volt a fontos, hogy az elhelyezésre kerülő panel a már elhelyezett és hegesztéssel kötött panel mellé kerüljön és hogy a portáldarura szerelt két futómacska szimmetrikusan dolgozzon. A kétkonzolos portáldaru, amely az egész épületet közrefogta 58 tonna vasból van megalkotva. Emelési sebessége percenként 9 m. Az épületet szerelő portáldaru mindkét lábára, a daru tengelyére merőlegesen, az épület hosszoldalával párhuzamosan, ahhoz illeszkedően egy deszkából készült emelhető rácsostartó volt szerelve biztonságtechnikai szempontból, hogy az épületen dolgozók le ne essenek.

Egy elem átlag 15 perc alatt került a helyére és az emelés, beállítás és hegesztés eleinte összesen 39 percig tartott, amely időt később sikerült jelentősen csökkenteni. Az épület 1805 előregyártott darabból áll, amelyet összesen 720 szerelő munkóra alatt helyeztek el, egy elemre tehát átlagosan 24 perc esett. A munkát először úgy szervezték meg, hogy a működő két futómacskához egy-egy külön brigád tartozott, amely a gép munkáját kiszolgáltatta. A két brigád teljesítménye azonban nem lévén egyenlő, egyik-másik várakozása miatt a teljesítmény nem volt maximális; azért a kezdeti tapasztalatok után a két futómacskánál egy összevont brigádot szerveztek és az egy brigád az épületet a két futómacskával szimmetrikusan szerelve, előbb az egyik, majd a másik futómacskával helyezték el egy elemet és így a dolgozó brigád és a gép munkája jól össze volt hangolva.

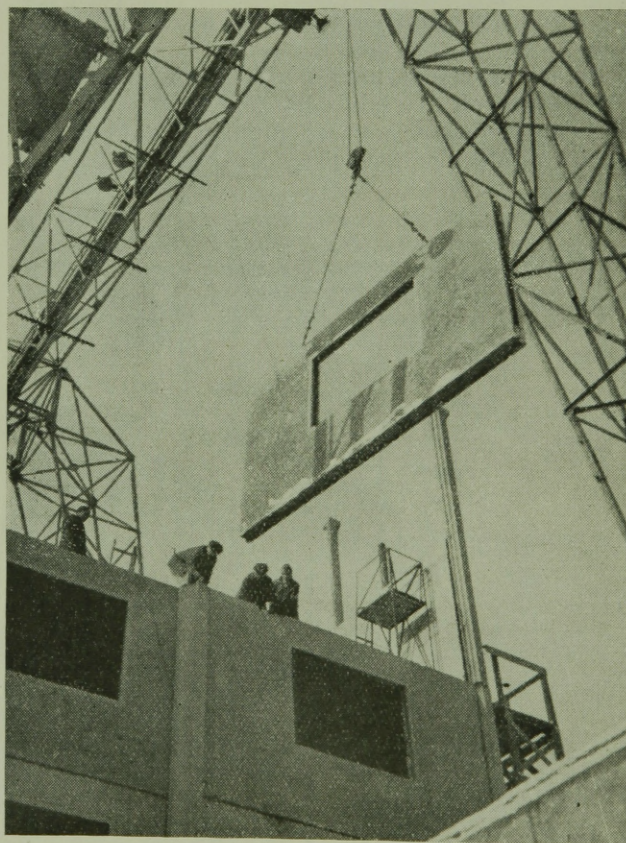
A szerelő brigád 10 főből állt a következő összeállításban:

- 2 fő a tárolóhelyen elemeket kötött fel,
- 4 fő elhelyező az épületen,
- 1 fő hegesztő
- 1 fő habareskiöntő,
- 2 fő darukezelő.

Ezen a brigádon kívül az épületen két kőműves és két segédmunkás dolgozott. Az épület ala-



22. ábra.



23. ábra.



24. ábra.

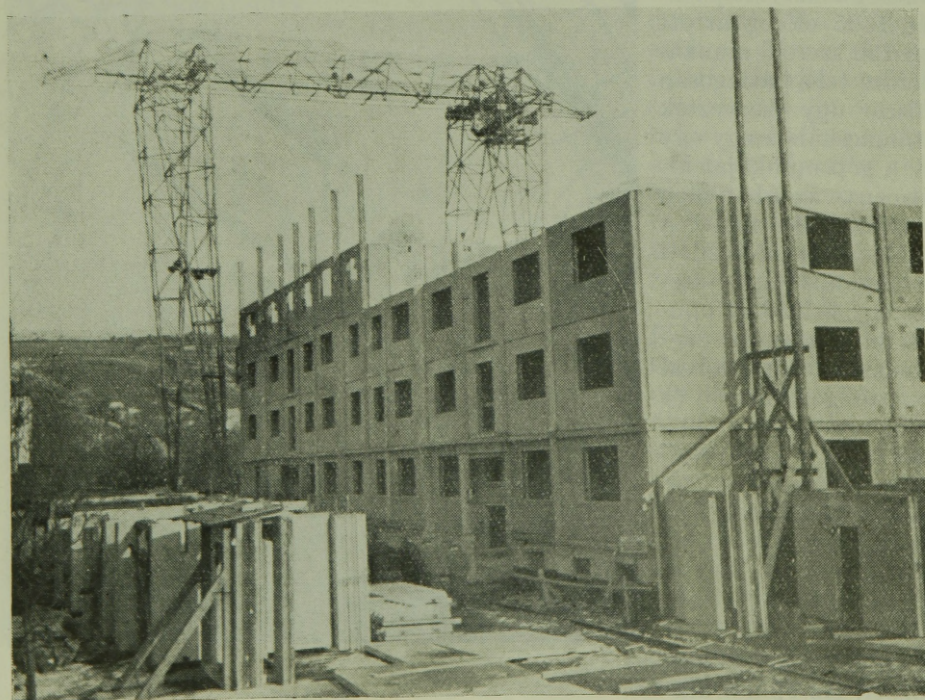
pozásának és pincéjének, tehát monolitikus részeinek építése idején az egy főre eső havi termelési érték 7000 korona volt, amely a szerelés ideje alatt 14—16 000 koronára emelkedett. Ezek a számok is azt mutatják, hogy az épület szerelése gyorsan — és mint ahogy a csehszlovák elvtársak mondták — várakozáson felül, zökkenőmentesen sikerült.

Szerelési munkálatokat lásd a 22—26 ábrákon.

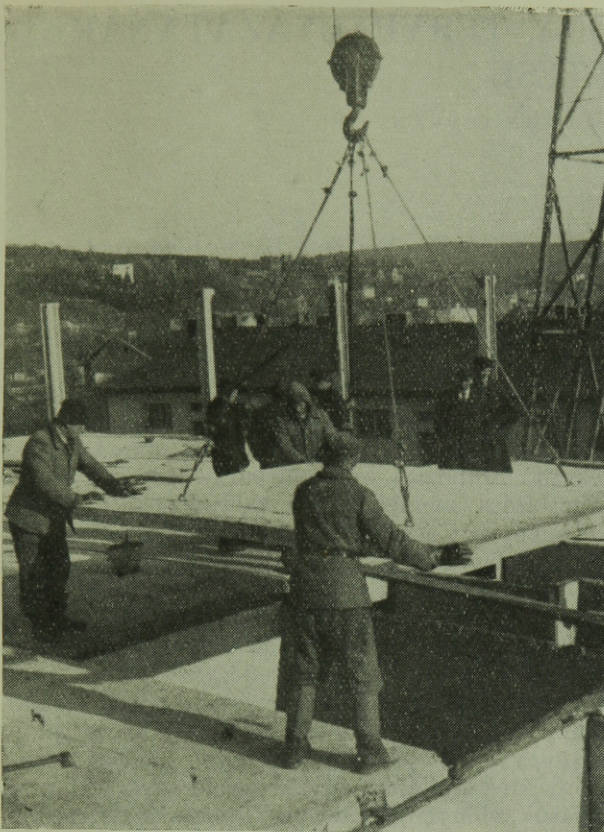
Ott-tartozkodásunkkor az épület már teljesen készen volt és a lakásokat már több hónap óta lakták. Az épület befejező munkái kiváló minőségűek, amihez az igen jó minőségű burkolóanya-

gok is hozzájárulnak. Az előszoba és a konyha padlója igelitből van. Az igelit kitűnő új csehszlovák műanyag, melynek alapanyaga a szén lepárlásánál nyert szintetikus anyag. A lakószobák padlója szopalitra ragasztott parketta. (Szopalit = kb. $3\frac{1}{2}$ cm vastag napraforgómaghéjból készült préselt lemez.) A konyha és fürdőszoba falburkolata opaxitból van. Fürdőszobában a fürdőkád beépített. A konyha felszerelése (vízcsap, mosogató stb.) szekrénybe vannak beépítve, felettük a ház tartozékát képező — beépített szekrénnel. Konyhában gáztűzhely van, de be van építve elektromos csatlakozás is. (27. ábra)

A falakon vakolat nincs, a panel közvetlen



25. ábra.



26. ábra.

van festve, ahogy a konyha mennyezet vasbeton lemeze is közvetlenül festve van, míg a szobameny-
nyezetek faforgácsolólemezzel vannak burkolva. A helyiségek falain a szilikork lapok szélein
keletkező fugák a festésen hajszálrepedésekben
kirajzolódtak. A mellékhelyiségek mennyezetén,
ahol a panel alsó felülete van festve, a két panel
közötti fugát szintén jól látni, ami arra vezethető
főleg vissza, hogy az egyikben Critall fűtőcsövek
vannak, a másikban nem.

A központifűtés-hálózat függőleges és víz-
szintes vezetékeinek csatlakozása a mennyezet
alatt a falon kívül történik; ezeken a helyeken
hőmérők és szabályozók vannak beiktatva úgy-
szólván minden helyiségben, tekintettel az épület
kísérleti jellegére.

A lépcsőházban először sima előregyártott
vasbetonlemezt helyeznek el, melyet az építés
ideje alatt fafokokkal treppni helyett használnak
és csak az épület befejezése előtt építik be az előre-
gyártott műköfokokat, amelyeket csempelábazat
kísér. A pihenők apró mozaikkal burkoltak.
Az épületben központi szemétdobó van és a sze-
métgyűjtőből tipizált szemétkonténerrel szállít-
ják ki a szemetet az épület elé, ahonnan félauto-
matikus szemetsszállító teherautóval viszik el.

A tetőszerkezet két teherhordó szerkezetből
áll és ezért viszonylag drága. A jövőben a cseh-
szlovák elvtársak is olcsóbb megoldást fognak
keresni. Az utolsó emelet feletti födém légrétege

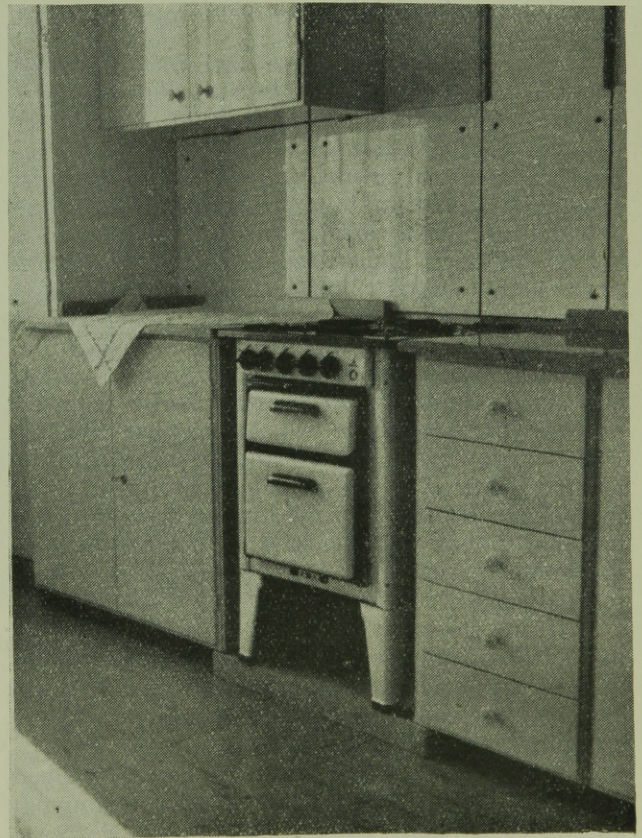
felett egy újabb — háromszög keresztmetszetű
előregyártott gerendából és vasbeton födém-
panelből álló teherhordó szerkezet van kiképezve.
Ennek a szerkezetnek a rétegei alulról felfelé
haladva a következők:

födémlemez,
kátránypapír,
farostlemez,
5 cm salak,
— légtér —
gerenda,
födémpanel,
ragasztott vízszigetelés.

A homlokzat aránylag kellemes benyomást
kelt, architektúrájában a függőleges hézagtakaró
oszlopok dominálnak. A főpárkányon és az épület
egyéb részein üvegmozaik díszítés van.

A „G” épület rendszere a legfejlettebbnek
mondható a bevezetőben említett négy rendszer
közül. Az építéshelyi munkát a minimálisra csök-
kenti és zavartalan téli munkát tesz lehetővé.
A hőszigetelés és hőtárolás követelményeit ki-
elégítő új anyagok végleges megoldása esetén ez
a rendszer, a „G” épület felépítése, az építőipar
fejlesztésének igen fontos mérföldköve lehet.

Ezúton fejezzük ki köszönetünket a cseh-
szlovák elvtársaknak azért a szívéllyességért,
amellyel minket fogadtak és elismerésüket a
„G” épület tervezésénél és megépítésénél végzett
kitűnő műszaki munkáért.



27. ábra.

A GYŐRI 2000 m³-ES VÍZTORONY TERVPÁLYÁZATÁNAK ISMERTETÉSE

NAGY ZOLTÁN — SALAMON ISTVÁN

A víztorony városaink vízellátásánál gyakran alkalmazott építmény. Feladata a vízszolgáltatás zavartalan üzemének biztosítása, nyomáskiegyenlítés és a szükséges tartalék vízmennyiség tárolása. A város belterületén elhelyezésre kerülő víztornyot nem lehet csupán üzemi létesítménynek tekinteni. Nemcsak eszmei tartalma nő túl ezen a jellegen, de üzemi követelményeiből adódó mérete — mely magasságilag szükségképpen a város fölé emeli, városképi jelentőségét növeli. A városrendező építész kezében gondos tervezést igénylő fontos városképi elemmé kell válnia. A közelmúltban épült víztornyaink között aránylag nagyon kevés építészetiileg is kielégítő megoldással találkozunk, mivel ezek legtöbbször nem üzemi és szerkezeti működésében vizsgálja, hanem számára az építmény elsősorban mint építészeti alkotás jelentkezik. Elsősorban ebből a szempontból bírálják a tornyot és bírálják egyúttal mindazoknak a munkáját, akik tervezésében résztvettek.

A víztornyok tervezése összetett feladatot jelent és jó együttműködést kíván az építész, szerkezet- és gépésztervező között. Csak ezek összehangolt, együttes munkája adhat minden szempontból kielégítő megoldást. A múlt tervezési tapasztalataiból kiindulva megállapíthatjuk, hogy a legfontosabb tervezési problémát elsősorban a helyes építészeti kialakítás jelenti. Az itt elmondott hiányosságok hívták fel az Építésügyi Minisztérium figyelmét arra, hogy tervpályázat útján keresse meg adott esetben a legkielégítőbb megoldást. Első alkalommal a szigetszentmiklósi 600 m³-es víztorony tervezésénél került sor tervpályázat kiírására. Ez a tervpályázat bár zártkörű volt, — s így azon csak néhány tervező nyilváníthatta véleményét — új formákat, új építészeti fel fogásokat hozott, egyben rámutatott arra, hogy hasonló témák feldolgozására helyesebb még szélesebb tervezőrétegek bevonásával, nyilvános tervpályázatot hirdetni.

Ilyen előzmények után került sor ez év márciusában a győri 2000 m³-es víztorony nyilvános tervpályázatának kiírására. A rendelkezésre álló helykijelölési határozat a víztorony részére a Lenin-ligetet jelölte ki (1. ábra).

A kijelölt terület közvetlen környezetében jelenleg két kiemelkedő építmény van: a Honvédkórház és a Szent Imre templom. (2. és 2. a ábra) Az általános városrendezési tervjavaslat a leendő víztorony környékét továbbra is zöldterületnek jelölte meg és a jelenlegi földszintes beépítés helyett a Vöröshadsereg útjától nyugatra, a Ma-

gyar utcától északra és a Bacsó Béla utca folytatásától keletre eső területekre 2—3 emeletes beépítést irányzott elő.

A talajrétegződés feltárására a környezetben több 15—20 m mélységű fúrás készült. Az adatok kiértékelése azt mutatta, hogy a terepszinttől számított 3 m-es mélységben 3 m vastagságú homokos kavics és ez alatt 1 m-es márgás agyag fekszik. Alapozási szempontból a homokos kavics teherbírása megfelelő és a talajmechanikai szakvélemény ezt a szintet javasolta az alapozás síkjául. Talajvíz 1,5 m mélységben található. A technológiai és a helyi adatok a vízmedence fenékszintjét 30,66 m-re, túlfolyószintjét pedig 38,66 m-re a térszint felett szabták meg. A 2000 m³-es térfogatot kétrekeszes elrendezéssel szelős, esetben 800 és 1200 m³-es osztással kellett kialakítani. Ezek az adatok kb. 20 m külső $\varnothing$ -jú és mintegy 42 m párkánymagasságú tömeget eredményeztek. Az építménynél az előregyártott megoldások előnyt jelentettek, kivéve a vízmedencénél, amelyet a kiírás szerint monolitikus kialakítással kellett tervezni. Az üzemeltetéshez biztosítani kellett a medence körüljárhatóságát, a csepegőtérbe és a medencébe való feljutást és esetleg csőszelvények tárolására 50 m² alapterületet. A víztornyot nem kellett körülkeríteni, de az üzemeltető hatóság kívánsága értelmében közönségforgalmat lebonyolító helyiségeket elhelyezni benne nem volt szabad. Építészetiileg a feladat meg lehetőségen kötetlennek mondható, bár a technológiai kívánalmak az építmény főbb méreteit rögzítették, formailag teljes szabadságot biztosítottak a tervezőnek.

A tervpályázat iránt igen nagy érdeklődés mutatkozott. Ezt az bizonyítja a legjobban, hogy összesen 49 pályaterv érkezett be. Már a beérkezett pályázatok mennyiségéből is kitűnik, hogy a bíráló bizottságra igen nagy feladat hárult. Igen nehéz volt kialakítani az építészeti, szerkezeti és gépészeti szakterület átfogó, általános bírálati szempontjait.

A feladat építészeti elbírálásához két alapszempont adódott: az építmény hatása közvetlen környezetében és a városképben, várossziluettben való megjelenése.

Szerkezeti bírálatnál az elemek helyes kialakítása, kapcsolata, azok méretezése, az anyagfelhasználás és az építés szervezésének vizsgálata voltak a főszempontok. A gépészeti berendezéseknél a helyes elrendezést, az üzemeltetés biztonságát és a szerelés, illetve javítás lehetőségét vizsgálta a bizottság. Az elbírálásnál a három szakterület szempontjainak mérlegelése alapján történt a döntés. A mérlegelésnél az építészeti és szerkezeti szempontok közel azonos, a gépészeti kisebb súllyal szerepeltek.

volt közvetlen felhasználható — azonban olyan új elgondolásokat javasolt, amelyeket általában a víztorony tervezésénél helyes figyelembe venni. Ezeket a terveket a bíráló-bizottság a tervpályázati hirdetmény szerinti díjazáson túlmenően költségmegtérítésben részesítette.

A díjazott, megvett és költségmegtérítéses tervek szerzői a következők voltak :

II. díj. (8000,— Ft): Callmayer Ferenc, Sipos Lajos, Holl Bertalan, Altmann Imre, Zolczer József.

II. díj. (8000,— Ft): Thoma József, Félix Vilmos, Böröcz Imre.

III. díj. (6000,— Ft): Kisléghy Nagy István, Zsitva Tibor, dr. Méhes György, Szüszner Henrik, Királdi Ákos.

III. díj. (6000,— Ft): Juhász Jenő, Biczó Tamás, Garai Lajos.

Megvételek: (4000,— Ft): Lakatos Kálmán, Gallus László, Fericsán Gusztáv. — Horváth Géza, Orolin András, Solta Ádám- Mentés Endre, Darvas Róbert. — Jánossy György, Szőke Dezső, Réfy Imre — Gulyás Zoltán, Erdős László, Vértess György.

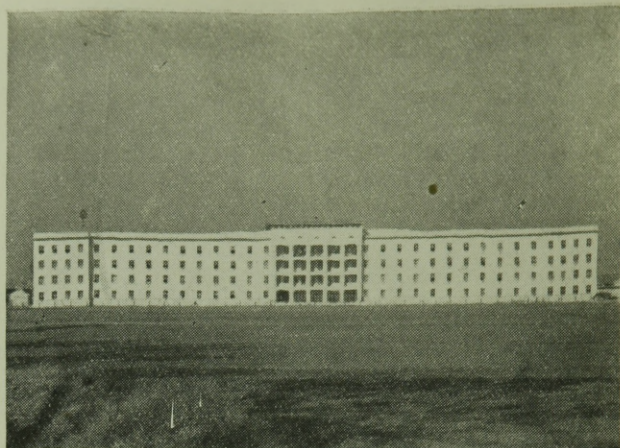
Költségmegtérítés (2500,— Ft): Köröndi János. — Pintér Béla, Folly Róbert, Simon Ferenc, Sándori Zoltán, Pánty István. — Szrogh György, Tóth Sándor, Jankovits Viktor. — Farkas Ipoly, Varga László, Szmrecsányi Bogumér. — Márkus Gyula, Makó József, Keszi Harmath András. — Márkus Béla, Márkus Gyula.

A bíráló bizottság az építészeti szempontok kialakításánál megállapította, hogy a víztorony méreteinél és elhelyezésénél fogva jelentős és jellegzetes építménye lesz a városnak. Várhatóan 45 m magassága a várossziluett tényezőjévé teszi és ez határozott toronylezárási kérdést vet fel. Az építendő új városrész környezetében, a város kultúrparkjában, fákkal körülvett elhelyezése pedig középületeknek megfelelő kialakítást igényel. Olyan építmény tervezése a feladat, amely a környezet kívánta igényes nyelven, építészetileg szintén fejezi ki tartalmát. A víztoronynak hangban alkalmazkodnia kell a város történelmi hangulatához és mivel a torony elsősorban jelentős városképi elem — a bizottság véleménye szerint — nem elsőrendű szükségesség, hogy konstrukcióját maradéktalanul tükrözze.

A pályaművek építészeti elbírálásánál a bizottság álláspontja az volt, hogy mind tömegformálásban, mind részletkérdésben elsősorban az új építési gondolatokat értékelni. Háttérbe szorultak ennél fogva a sablonos, a határozott kompozíciót nélkülöző és indokolatlanul romantizáló tervek, amelyek a részletképzés öncélú kezelésével, — tartalmatlan kapuzatok képzésével, léptéktelen reliefsselekkel, túlzott díszítésekkel eltértek az építmény megkívánt jellegétől.

Azok az ipari jellegű víztorony tervek, amelyek semmit sem igyekeztek alkalmazkodni a városbelterület igényeihez, megelégedve a technológiából és szerkezetekből adódó többé-kevésbé jó formákkal, szintén nem számíthattak sikerre.

Elfogadhatatlannak tartotta a bíráló bizottság a szerkezetileg teljesen megoldatlan, de főleg



2. ábra. Honvédkórház.



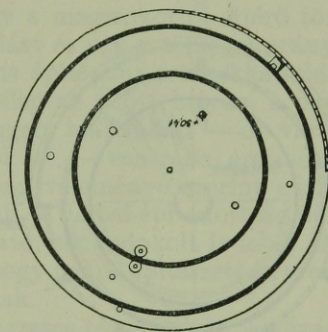
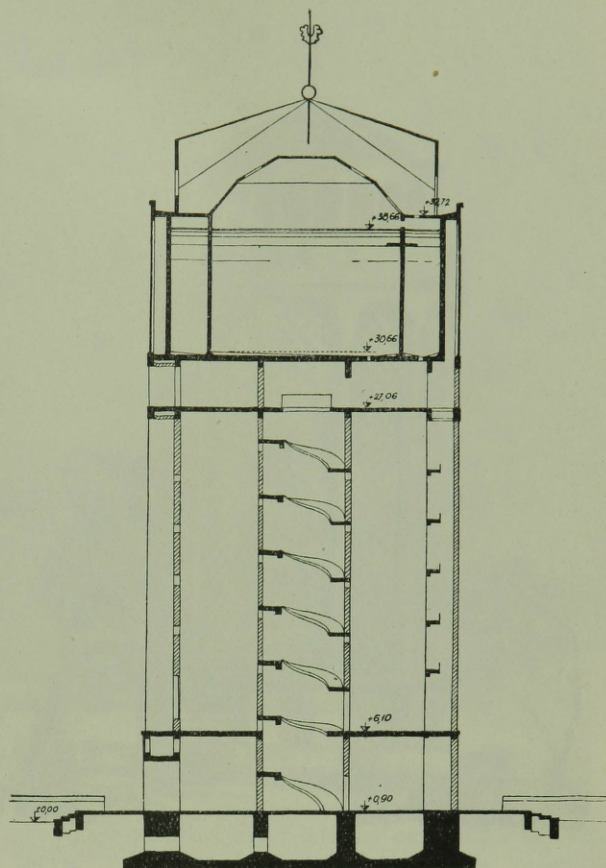
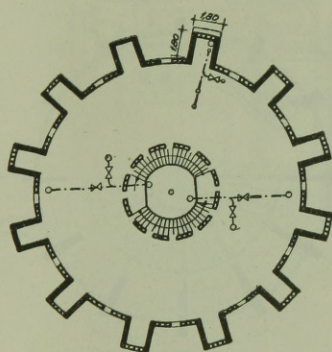
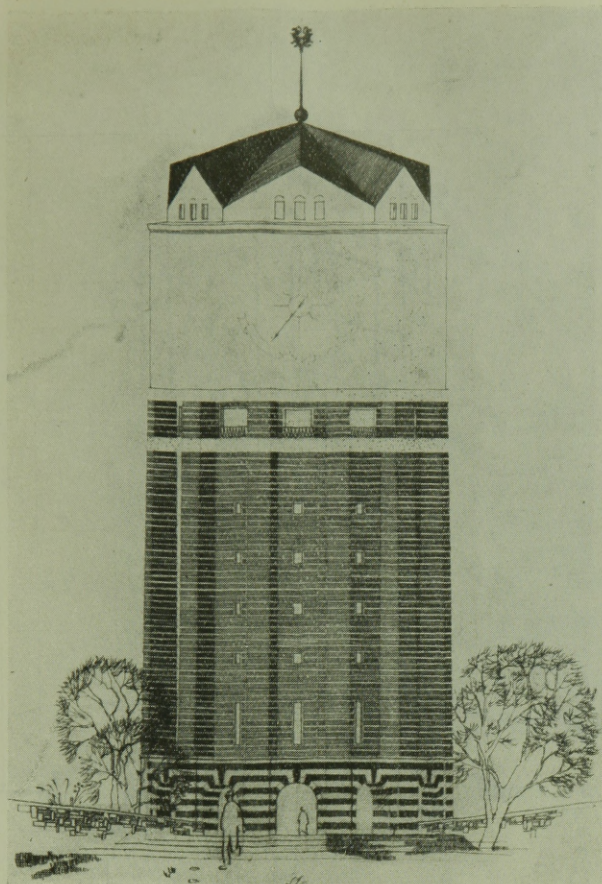
2/a ábra. Szent Imre templom.

a helytelen szerkezeti elképzelésre épült tömegű terveket is annak ellenére, hogy egyesek megjelenésükben határozott építészeti értékekkel rendelkeztek.

A bizottság munkája során megállapította, hogy az adott helyen a víztoronyt helyesebb zártabb tömegformálással kialakítani. Az ilyen zárt tömeggel tervezett tornyok hoztak többségükben elfogadhatóbb megoldást; a szerkezeti rendszerekben és technológiai tartalmukban nyersen megjelenő építményeket — az elsődleges városképi igény és a kultúrpark-környezet figyelembevételével — a bizottság nem tartotta alkalmasnak arra, hogy adott helyen felépülhessenek.

Sajnos a tervpályázat esetében a program nem adott módot arra, hogy a tervezők az építészeti kíváncsán zárt tömeget tartalommal tölthessék ki. Helyes lett volna és helyes lenne a következő tervezések során ezt a kérdést a beruházó, illetve üzemeltető hatóságnak a tervező bevonásával és a környezeti adottságok gondos mérlegelése mellett megvizsgálni.

A zárt tömeggel tervezett víztoronyok csoportjában Callmayer valamint Jánossy és munkatársaik tervei voltak kiemelkedők. A két terv közül a bírálóbizottság a Callmayer-féle tervet tartotta alkalmasabbnak arra, hogy Győr város új lakónegyede szomszédságában, illetve a város kultúrparkjában felépülhessen. A terv városképileg erőteljes hatású, jellegzetes körvonala törekszik, bár ezt nem teljesértékűen, vitatható formákkal oldja meg. Az épület tagolása mind vízszintes, mind függőle-

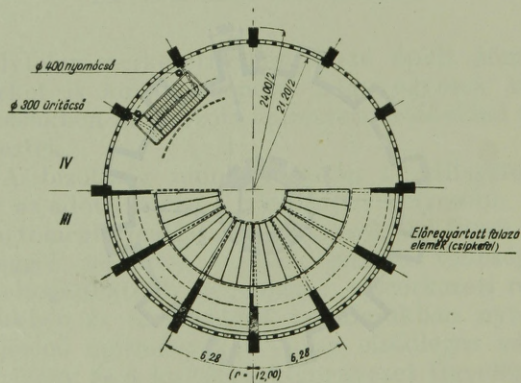
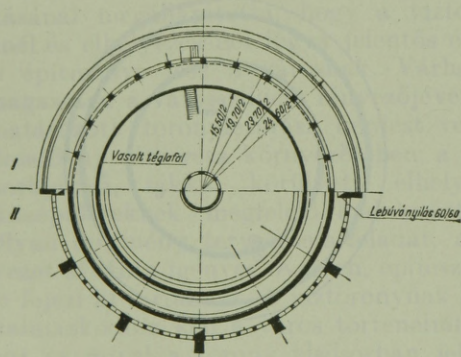
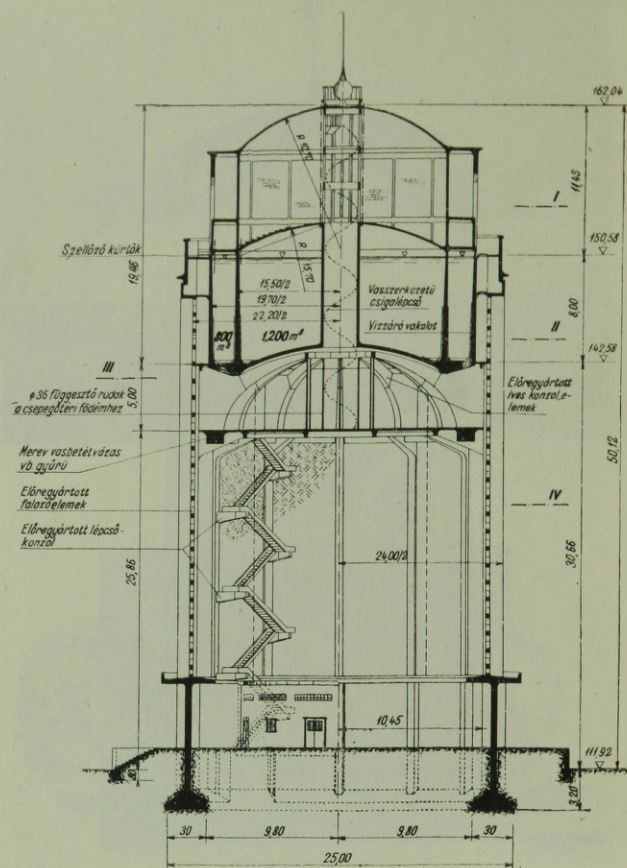
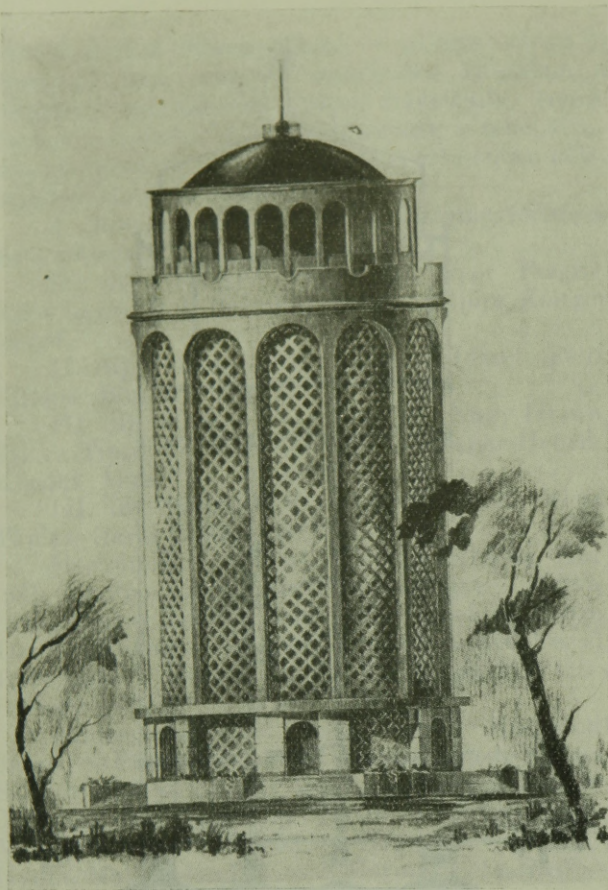


3. ábra. Callmayer Ferenc, Sipos Lajos, Holl Bertalan, Altmann Imre, Zolczer József terve.

ges irányban helyes. Jellegzetes városképi hatást ér el azáltal, hogy a távoli nézetben megjelenő toronyrészt 3 részre felbontva kezeli. Félő azonban, hogy a víztartány tagolatlan tömege siváran fog hatni. A tervező az üzem szempontjából is kíváncsú ablaknyílásokról is lemondott. Helyes a tervnek az a gondolata, hogy a toronytörzs alsó részét újabb részletekkel jelentkező architektúrával oldja meg. Az erős függőleges tagozást nyújtó 12 ágú fogaskerék alaprajzi kialakítás kedvezően ellensúlyozza az építmény kissé zömök arányait. A terv részleteképzése, főleg a lábazati rész idegenül ható architektúrája vitatható. Helyes törekvése a tervezőnek, hogy igyekszik a torony közvetlen környékét a park jellegéhez illő rendezéssel megoldani.

Jánossy és munkatársai kissé archaizáló, komor alaphangulatú terve, bár igen egységes, jó arányú, építészetileg értékes alkotás, a bizottság véleménye szerint építészeti felfogásában korszerűtlen, formáiban a győri környezetadta igényt túlhaladva, történelmi stílusokat és hangulatot idéz.

A medence alatt zárt teret nem képező tervek közül azok hoztak építészetileg legmegnyugtatóbb megoldást, amelyek vagy a tartópillérek mérete és formája segítségével — mint Juhász és munkatársai terve — vagy például a toronylábakat összefogó vízszintes gyűrűkkel — Gulyás és munkatársai terve — foglalták egységes kompozícióba a felső toronyfejtömegét és az alsó tartószerkezetet.

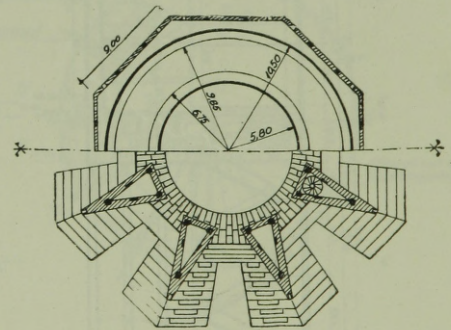
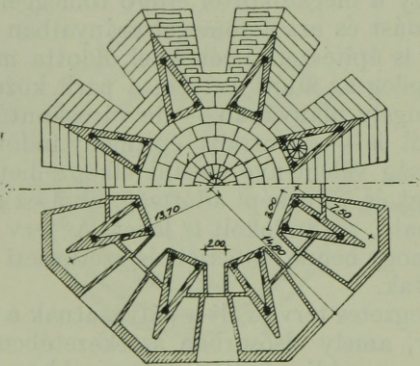
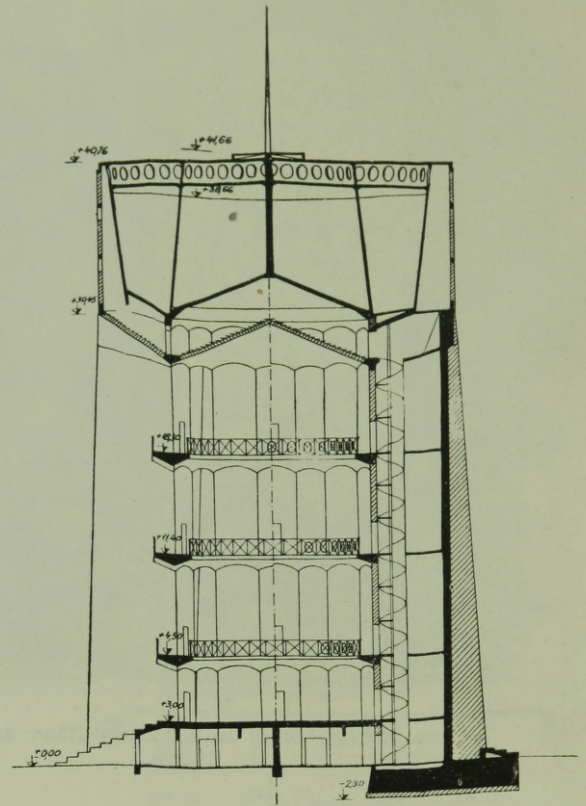
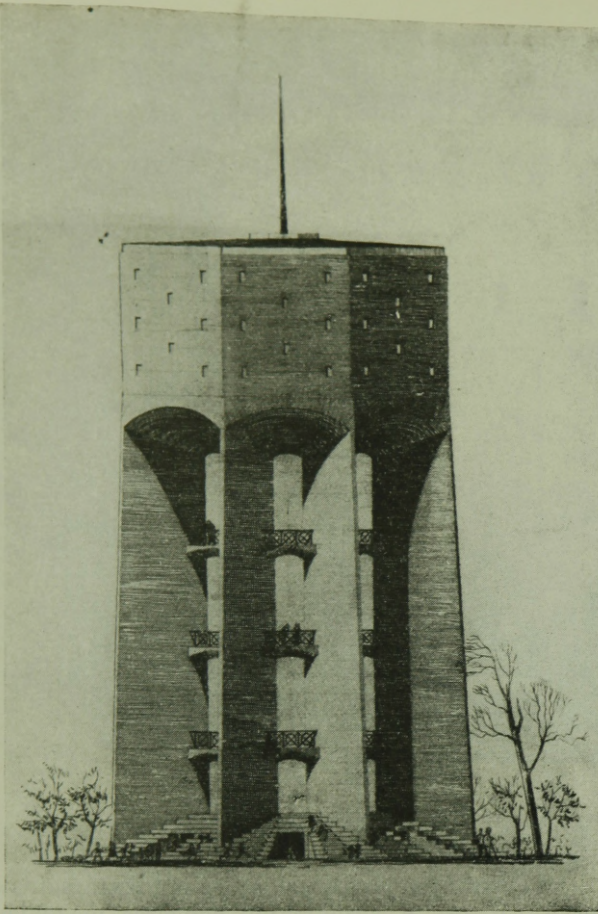


4. ábra. Thoma József, Félix Vilmos, Böröcz Imre terve.

Juhász és munkatársai terve egyébként a pályázat legegységibb, legmarkánsabb és egyik legkonstruktívabb megoldását mutatja. Hibája az építmény lezárásának megoldatlansága, amely nem elégíti ki a városkontur igényeit. Az adott helyen való megépíthetőség szempontjából a bírálóbizottság véleménye szerint a Calmayer-féle tervvel szemben hátránya, hogy nagyvonalú tömegformálása, amely teljes rálátást kíván, a körülvevő park környezetéből nem érvényesülhet hiánytalanul, továbbá nem biztosít részletképzési lehetőséget, amelyet egy kultúrparkban elhelyezett, közvetlen közelből szemlélhető építmény igényel. Gulyás és munkatársai terve egyszerű formákkal ért el artistikus hatást, bár a városias környezethez kissé sematikus architektúrája szegényes.

Hibája a 16 szögű kiképzés, amely már megközelíti a henger hatását és így lemond a sokszögalaprajz nyújtotta előnyökről, pedig ezek az építmény arányait javítanák. A tömeg lezárása ennél a tervnél is igénytelen.

A zárt toronyjellegű tömegformálás igényeit teljesen mellőzi, teljesen funkciókra, részleteiben és kompozíciójában helyes szerkezeti megoldásokra támaszkodó igényű formai megoldást mutat Szrogh és társai terve. Az előbbi tervekétől teljesen eltérő gondolatmenetre épült. Tartalmának hű kifejezésével jellegzetes, dinamikus hatású tömeget alkotott, erős szimbolikus kifejezőerővel. Bár a bíráló bizottság a terv értékeit felismerte, nem értékelhette többre a költségmegtérítésnél, mivel a tervező nem számolt a reális építészeti

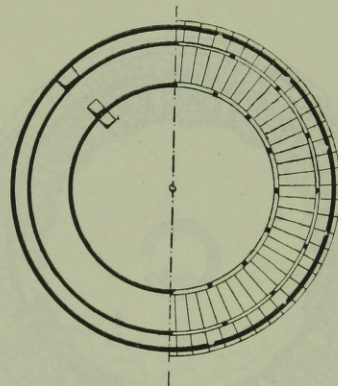
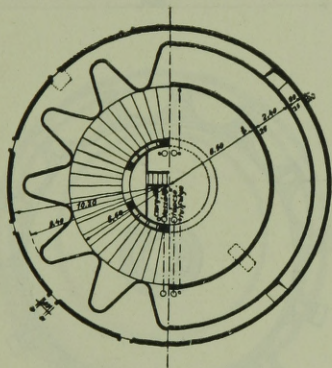
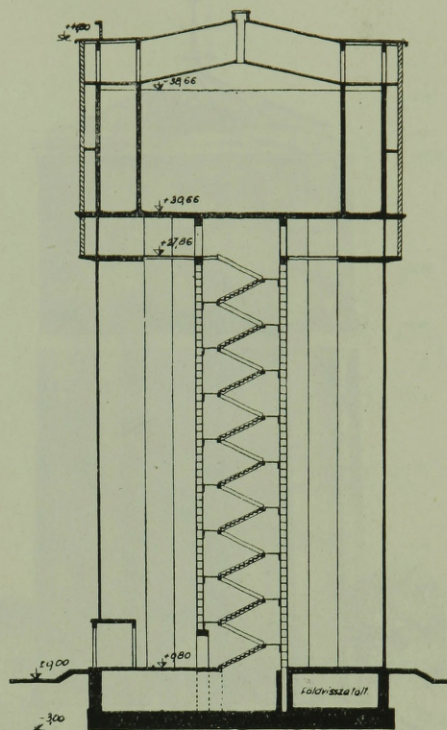
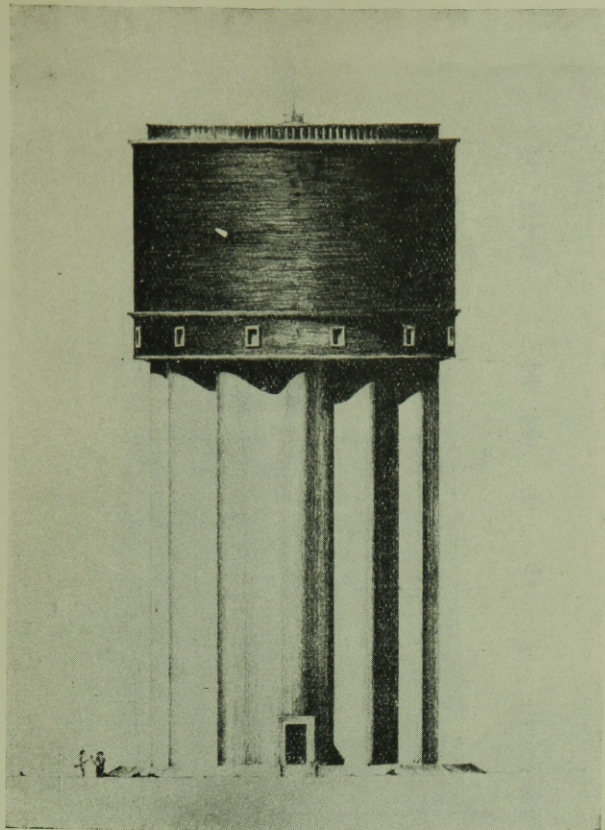


6. ábra. Juhász Jenő, Biczó Tamás, Garai Lajos terve.

terv statikus hatású, részletképzésében finom, de kompozíciójában bizonytalan és stíluskeresése indokolatlan. Mentés és munkatársai terve jellegzetes példája és egyúttal legsikerültebb megoldása az újszerű szerkezeti elképzelésekből adódó formákkal megjelenő víztoronynak. Kétségtelen érdeme a tervnek, hogy egy újszerű és gazdaságos szerkezet jellegzetes formájára épül, hibája azonban, hogy ezt a helyes kiindulást nem fejleszti tovább és építészeti semmit sem tesz a részletek megoldása érdekében. A bejárat, a választó parkányok, a tartánytest tagolása mind megoldatlan, nyitvahagyott kérdések.

A pályázat szerkezeti eredményeit vizsgálva megállapítható, hogy a pályaművek általában ma-

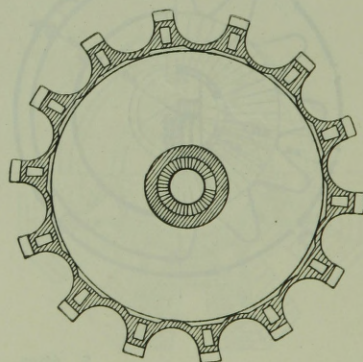
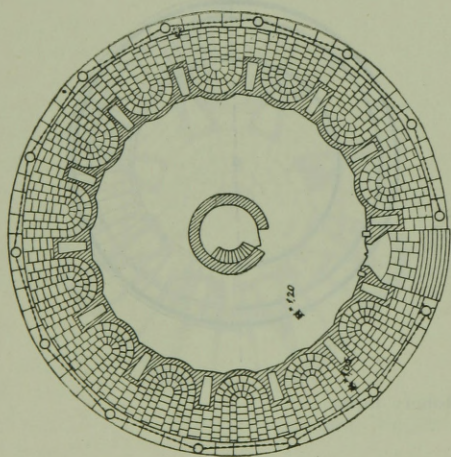
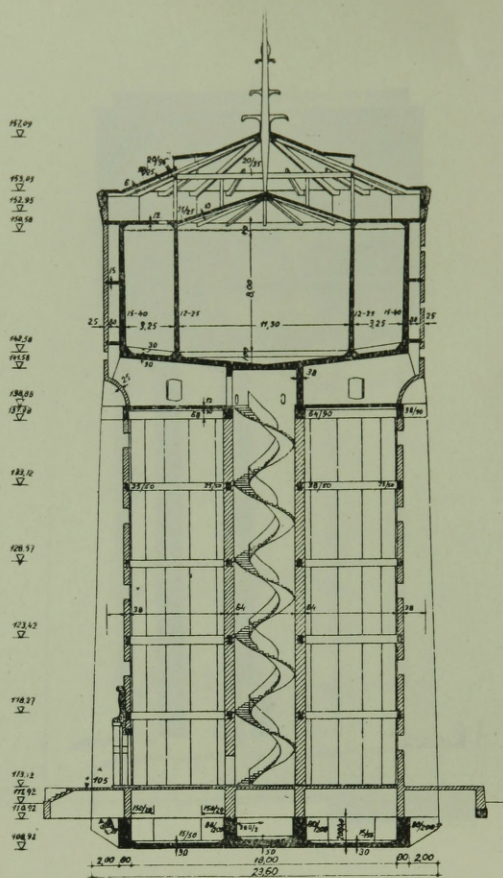
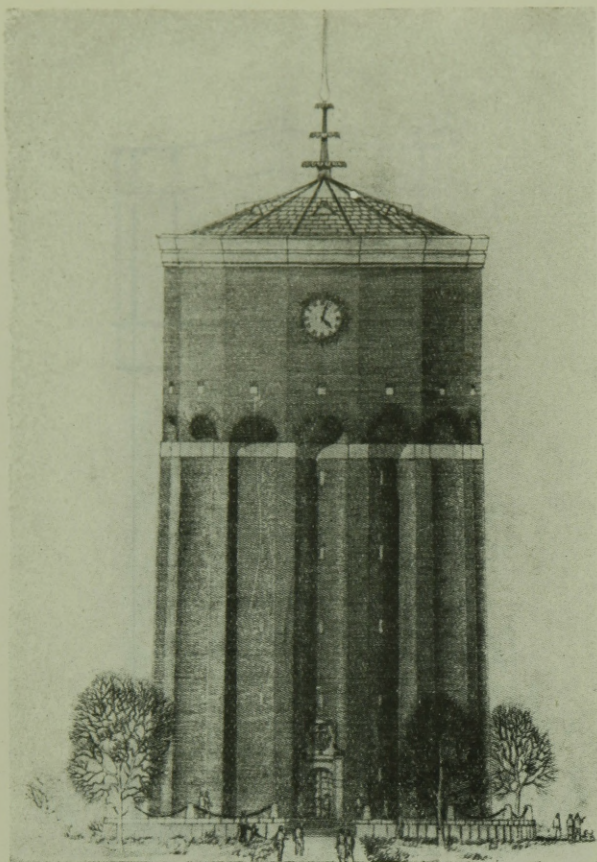
gas szintet értek el és több olyan új ötletet hoztak, amelyek a jövőben alkalmazásra kerülhetnek. Az általános jó felkészültség mellett is előfordultak olyan hiányosságok, hogy egyes építészeti kiváló tervek szerkezeti megoldásai nem voltak ugyanolyan mértékben jól megoldva. Tagadhatatlan, hogy ezen a hiányosságon a pályaműveknek a további tervezésben való felhasználásánál segíteni lehet, azonban ez a pályamű értékét feltétlenül rontja. A kérdést vizsgálva azt a tanulságot vonhatjuk le, hogy ilyen tervezéseknél törekednünk kell a komplex megoldásra és építészeinknek több gondot kell fordítaniuk a szerkezeti kialakításra, szerkezettervezőinknek pedig alaposabban kell foglalkozniuk az esztétikai megjelenéssel.



7. ábra. Mentés Endre, Darvas Róbert terve.

A szerkezetek számítása és méretezése, azok matematikai megoldása a pályázók jó felkészültségét bizonyította. A kidolgozás mélységében azonban nagyok voltak az eltérések. Előfordultak hat-hétoldalas vázlatos számítások is, mások viszont 40—50 oldal terjedelemben, a szerkezeti részletekre is kitérve, részletterv mélységéig foglalkoztak a problémával. Mindkét eljárás helytelen. Az első esetben a pályázók úgyszólván az alapképletek felsorolására szorítkoztak és ezek alapján végeredményeket közöltek. Természetesen ilyen esetben igen nehéz feladatot jelent a közölt eredmények ellenőrzése. Viszont nem helyes a számítások túlzott kidolgozása sem, mert a lépcsők és hasonló jelentéktelen szerkezetek számítása részlettervezési feladat. Voltak olyan elvi

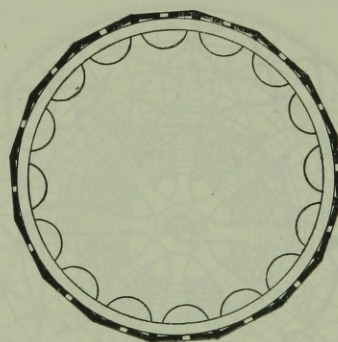
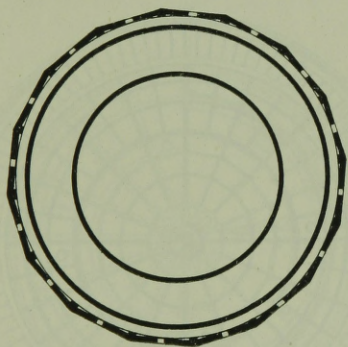
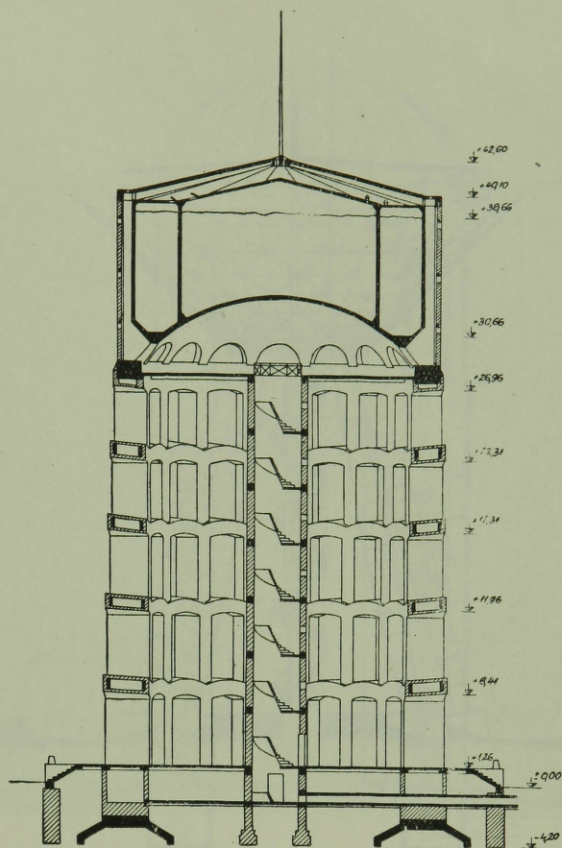
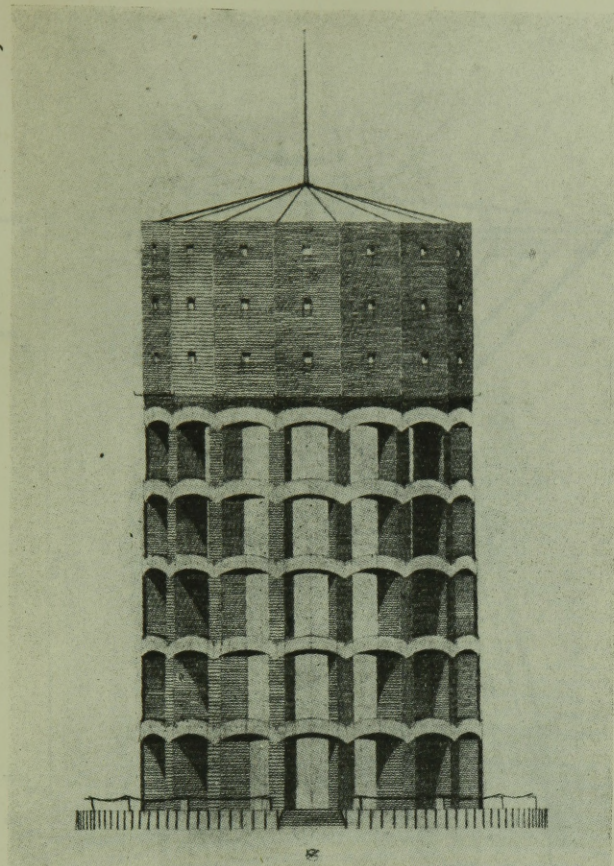
számítási hibák, amelyek nem általánosan, de mégis több esetben megismétlődtek. Így pld. egyesek a medence összefogó gyűrűjének húzóerő számításánál a terhelés vízszintes komponensét nem szorozták meg a sugárral. Emiatt a gyűrűben fellépő tényleges feszültség mintegy tízszerese lett a számítottnak és a határfeszültséget sokszorosan túlhaladta. A különböző szerkezeti megoldásokat jellegzetes csoportba foglalva megállapítható, hogy a vízmérendence kialakításánál elsősorban hengeres alakot alkalmaztak a pályázók, bár többen alkalmazták a kúpos és négy-szögletes megoldást is. A 2000 m³-es térfogatnak a kiírás szerinti két rekeszt 800 és 1200 m³-es megosztással, vagy ehhez egész közel eső értékkel vették fel.



8. ábra. Jánossy György, Szőke Dezső, Réfy Imre terve.

Ha az alak megválasztását a szerkezetek sztatikai működése és a kiadódó szerkezeti méretek szempontjából vizsgáljuk, akkor megállapítható, hogy legkedvezőbb a fordított kúpos kialakítás. Ennél az oldalfalban fellépő gyűrűirányú húzóerő nagysága a kúposság megfelelő választásával az oldalfalon végig közel állandó lehet. A víznyomás ugyanis felülről lefelé növekszik és ha a sugár ugyanilyen arányban csökken, akkor a kettőnek a szorzata állandó lesz. Ilyenmódon a medence falvastagsága és az acélbetétek elrendezése a medencefalban teljesen azonos lehet. A lefelé szűkülő kúpos kialakítás további előnye, hogy a

nagyobb terhelést viselő fenéklemez kisebb feszítávúra adódik. Igaz ugyan, hogy a medencefödém feszítávja viszont megnövekszik, azonban ezen lényegesen kisebb a hasznos terhelés, mint a 8 méteres vízoszlopot hordó fenéken. A sztatikai előnyökkel szemben viszont kétségtelen hátrányt jelent a kúposság a szerkezet állványozása, valamint zsaluzatának kialakításánál és a fenéknél a szűk méretek a medence tisztítását, javítását gátolják. A falvastagság kisebb méretéből adódó anyag megtakarítás nem olyan mértékű, hogy kiegyenlítené a kivitelezési nehézségeket, amelyek a zsaluzat és állványzat kialakításánál várhatók.

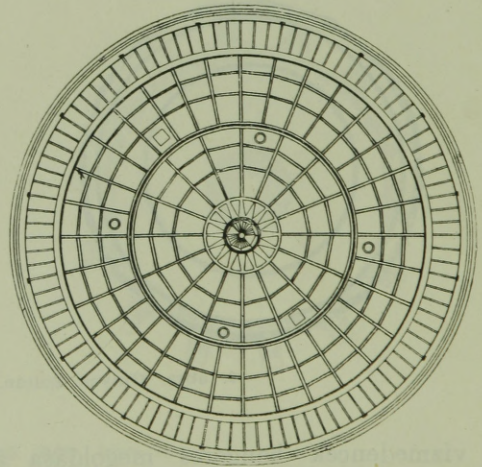
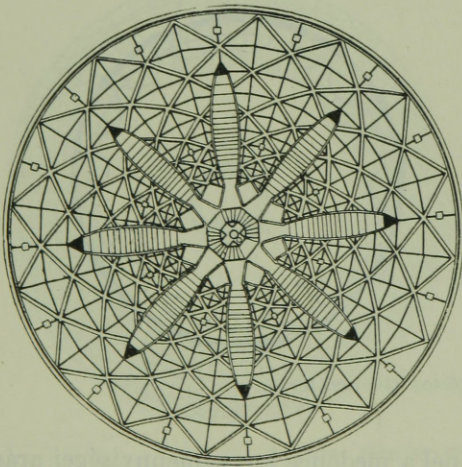
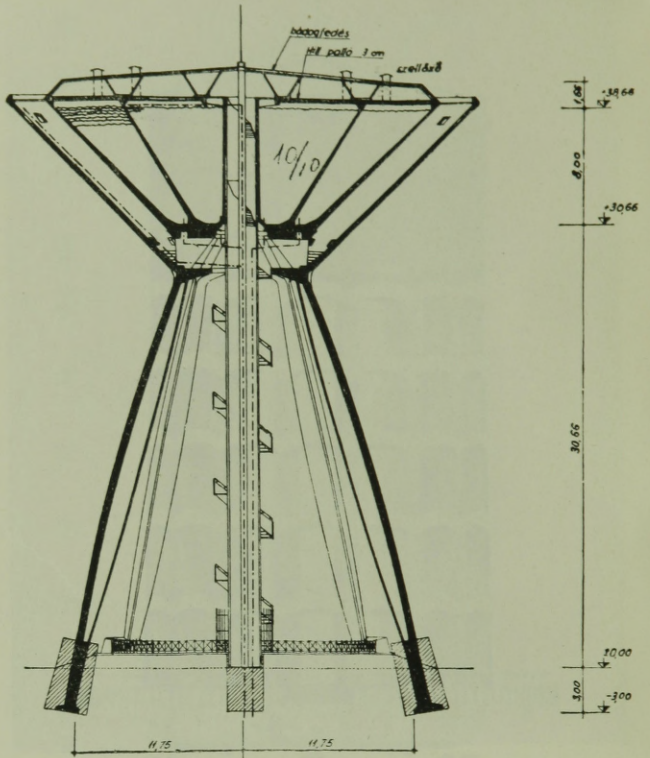
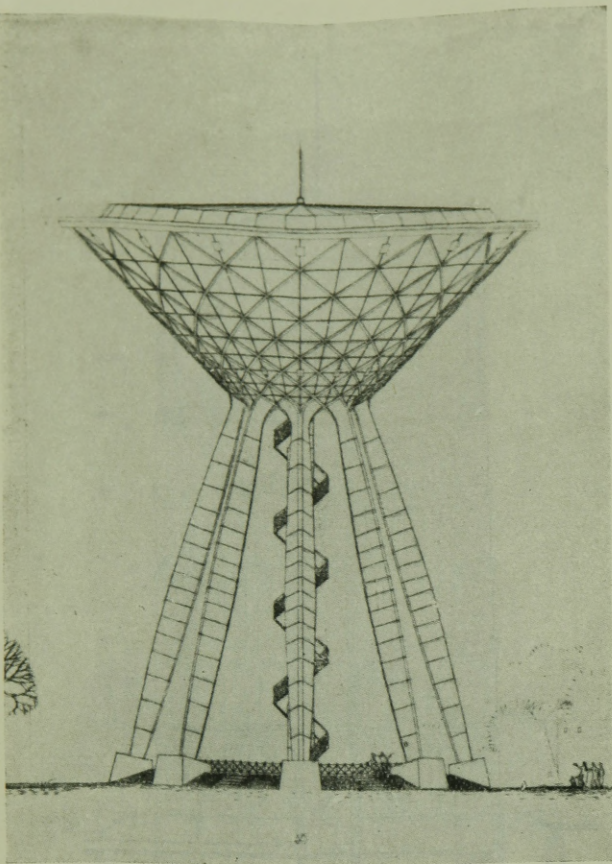


9. ábra. Gulyás Zoltán, Erdős László, Vértés György terve.

A vízmedencék hengeres megoldása általában megszokott és gyakran alkalmazott forma volt. Ennél a kialakításnál az oldalfal vastagsága lefelé a terheléssel arányosan nő. Egyesek a vastagítást lépcsőzetesen oldották meg, ami a zsaluzat változó mérete miatt nem kedvező. A sudaras vékonyítás esetén a zsaluzás egyszerűbben oldható meg. Többen alkalmaztak négyszögletes medencéket is. Ez az alak sztatikailag nem kedvező a vízszintes síkú hajlítónyomatékok miatt. A hajlításból származó oldalfal kihajlások meggátolására függőleges merevítő bordákat kell alkalmazni, ami a mintadeszkázat kiképzését megnehezíti. A medence anyagfelhasználása betonban és acélbetétben egyaránt kedvezőtlen. A részletes vizsgálat mégis azt mutatta, hogy ilyen nagy épít-

ményeknél a medence anyagmennyiségei aránylag kis hányadát teszik ki az összes mennyiségnek és így a négyszöges kialakításból adódó többlet mennyiségek nem lényegesen befolyásolják az egész építmény gazdaságosságát.

A medence födémjénél szívesen alkalmaztak a pályázók vékony, 5–6 cm méretű gömbsüveg, vagy kúphejat. Ennél az anyagfelhasználás betonban és acélbetétben kedvező, de a mintadeszkázat kialakítása igen körülményes és nehéz ács munkát jelent. Emiatt itt realisabbak az előregyártott födém elemek. A medence fenéklemezét igen sokan síklemezként alakították ki. Síklemezben nagy hajlítás lép fel, ezért nagyobb betonméretet és erősebb vasalást kell alkalmazni. Sztatikailag sokkal kedvezőbb a gömbsüveghej

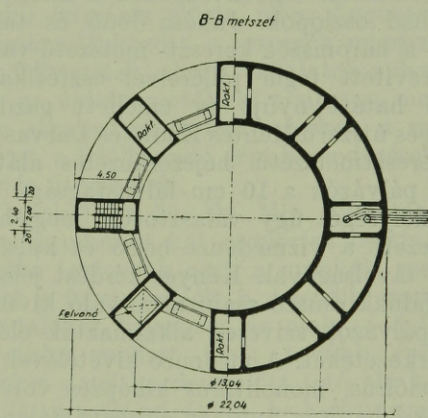
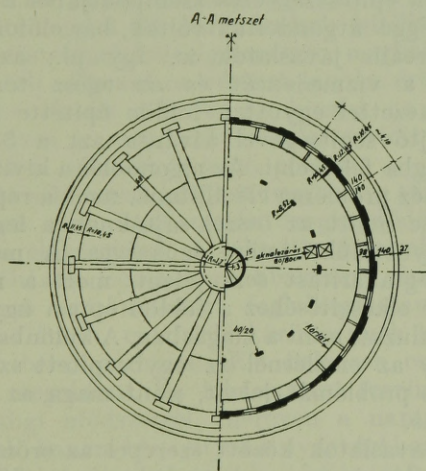
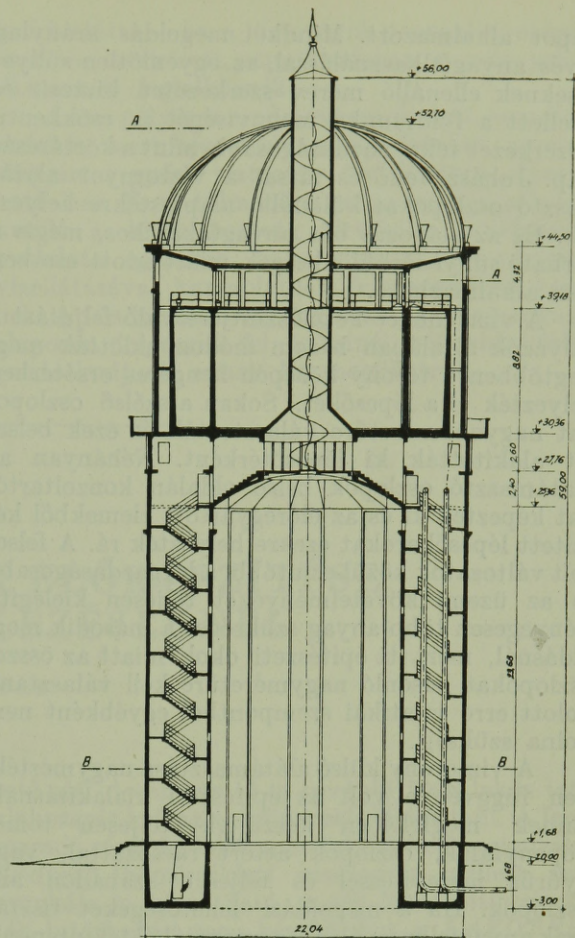
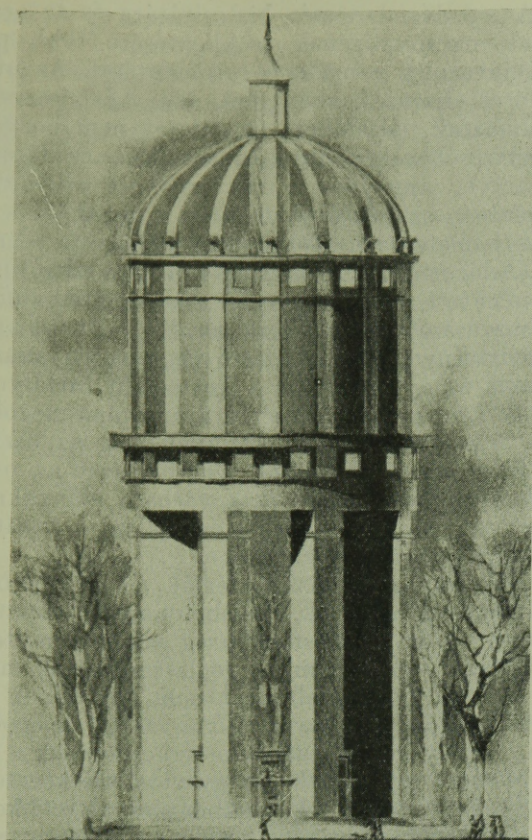


10. ábra. Szrogh György, Tóth Sándor, Jankovits Viktor terve.

megoldás, azonban ennél is fennáll a medence-födémnél elmondott zsaluzási nehézség. Igen szellemes megoldást javasoltak a fenéklemez állványzat nélküli zsaluzására Thoma—Böröcz—Félix szerzők. A fenéklemez alatt íves bordát terveznek úgy, hogy a lemez és a borda között 5 cm-es hézag marad. Ebben helyezhetők el a fenék zsaluzó deszkái építéskor és javításkor is. Az íves bordák egyébként nemcsak a medencefenék zsaluzatát hordják, hanem ezeken függ a csepe-

gőteri födém előregyártott vasbetonszerkezete is. Ilyen megoldás esetén érdemes a medence fenékét gömbsüveg alakúra kiképezni.

Vízmedencénél alapvető követelmény a repedésmentesség. Ennek biztosítására egyrészt figyelembe kellett venni a méretezési szabályzat előírásait, másrészt viszont a medence alátámasztását úgy kellett kiképezni, hogy abban káros deformációk ne keletkezzenek. Ebből a szempontból nem mondható kedvezőnek Callmayer és



11. ábra. Márkus Gyula, Makó József, Keszi Harmath András terve.

társainak terve, amelynél a síkfenék közepén a lépcsőház hengeres orsófalára, a szélén pedig a két oldalfal közé helyezkedő ugyancsak hengeres falazatra támaszkodik. Helyesebb lett volna a szélső alátámasztást a medence külső oldalfala alá elhelyezni. Az orsófalnak a fenék alátámasztására történő felhasználása részben kedvező, mert a lemez fesztávját csökkenti, azonban a szélső és közbeeső alátámasztó falazat egyenlőtlen süllyedése a medencefenék megrepedését okozhatja. Ilyen megoldás csak akkor választható, ha a süllyedés-különbségek keletkezését egészen merev alap alkalmazásával kizártuk.

Az alapozásnál igen sokan alkalmaztak aránylag vékony körtárcsa alapot, ami az előbb ismertetett szempontok miatt csak akkor megfelelő, ha a szükséges merevség bordákkal biztosított. A lépcsőház orsófalát többen külön gyűrűs alagra helyezték. Ez a megoldás akkor fogadható el, ha az orsófal nem szolgál a medence alátámasztására is és nincsen födém szerkezetekkel a külső oszlophoz mereven kapcsolva. Műszakilag és anyagfelhasználás szempontjából is kedvezőek a gyűrűs alapok. A Thoma—Böröcz—Félix pályamű I keresztmetszetű, a Márkus—Makó—Keszi—Harmath-féle pályamű zárt négyszög szelvényű gyűrűs

alapot alkalmazott. Mindkét megoldás aránylag kevés anyagfelhasználással, az egyenlőtlen süllyedéseknek ellenálló merev szerkezetet biztosít és emellett a földmunka mennyiségét is csökkenti. A szerkezet tehát gazdaságosabb, mint a körtárcsás alap. Juhász Jenő és társai a víztornyot alátámasztó oszlopokat különálló alaptestekre helyezték. Ez az alapozás bár anyagtakarékos, mégis a várható süllyedéskülönbségek miatt adott esetben nem alkalmazható.

A vízmedence kezelőszintjére való feljutást a pályázók általában három módon oldották meg. Legtöbbször a torony közepén hengeres orsótérben helyezték el a lépcsőket. Sokan a szélső oszlopokat nagyobb méretűre választották és ezek belsejét alakították ki lépcsőtérként. Néhányan az alátámasztó oszlopok belső oldalán konzoltartókat képeztek ki és az előregyártott elemekből készített lépcsőkarokat ezekre helyezték rá. A felsorolt változatok közül ez utóbbi a leg gazdaságosabb és az üzemi követelményeket teljesen kielégíti. Lényegesen több anyag szükséges a második megoldásnál, mert itt építészeti okok miatt az összes oszlopokat hasonló nagyméretűre kell választani, holott erre sztatikai szempontból egyébként nem volna szükség.

A víztorony külső alátámasztása nagymértékben függvénye volt az építészeti kialakításnak. Ennek megfelelően készültek teljesen tömör köpenyfalak, oszlopok áttört rácsozattal, vagy gyűrűs merevítéssel és teljesen szabadon álló oszlopok. Ha a megoldási lehetőségeket tisztán csak anyagfelhasználás szempontjából tekintenénk, akkor feltétlenül legkedvezőbbek a merevítés nélküli szabad oszlopok. Juhász Jenő és társainak terve — a háromszög keresztmetszetű vasbetonnal merevített téglapilléreivel esztétikailag is kedvező hatást nyújt és emellett gazdaságos. Érdekes és újszerű Mentés Endre és Darvas Róbert csillagkeresztmetszetű héjszerkezetes alátámasztása. A pályázók a 10 cm falvastagságú köpenyhullámmélységét úgy választották meg, hogy az megegyezett a vízmedence belső és külső oldalfalának távolságával. Kényes kérdést jelent itt a köpenyfalnak csúszó zsaluzattal való kivitelezése.

A pályázók szívesen alkalmazták előregyártott szerkezeteket. A medence kivételével, amelynél az előírás, monolitikus kiképzés volt egyébként tág lehetőség nyílt az előregyártás alkalmazására. Leglényegesebb az előregyártás szemszögéből a torony alátámasztó szerkezete volt. A zárt köpenyfalat Callmayer és társai előregyártott, ú. n. „Rosacometta” beton-elemekkel alakították ki, mások az oldalfalat a hűtőtornyoknál szokásos héjelemek összekapcsolásával javasolták. Kisleghy Nagy István és társainak terve a köpenyfalnál téglát alkalmaz. Ez bár aránylag nagy mennyiséget jelent, azonban mégis igen olcsó és gazdaságosan kivitelezhető. Több pályázó a merevség érdekében az oszlopokat is monolit vasbetonból készítette és az állványzat és zsaluzat mennyiségét úgy csökkentette, hogy merev acélbetét vázat készített. Legtöbbször előregyártott elemekből készítették a toronytetőszerkezetét, a medence födémjét, a csepegőtéri födémét és a lépcsőket.

A repedésmentesség biztosítására és az acélbetétek mennyiségének csökkentésére több pályázó javasolta a medence utófeszítését. Az utófeszítési eljárások akár gépi, akár kézi feszítést tartalmaztak, általában új ötletet nem hoztak. Elrendezésében szellemes Juhász Jenő és társainak terve, amelynél a két medence ellentétes értelemben szűkül és a feszítés a huzaloknak a kúpos felületen fel, illetve leszorításával végezhető. A bizottság a feszítés alkalmazása ellen kifogást nem tett, azonban a győri víztornynál ennek alkalmazására még nem kerül sor. Ennek indoka az, hogy víztornyoknál a feszítésre még nincsen tapasztalatunk és egyébként is a kettősfalú tartállyal ez csak igen nagy nehézségek árán volna megoldható. A pályázók közül néhányan még az oszlopok feszítését is javasolták, azonban erre az oszlopoknál nincs szükség és a várható előnyöknél lényegesen nagyobb befektetést jelent a feszítés komplikált kivitelezése.

Építőanyagok közül téglát és vasbetont alkalmaztak a pályázók. A vasbetonszerkezeteknek a merevség és repedésmentesség vonalán mutatkozik nagy előnyük, míg a téglaszerkezetek mellett szól az, hogy zsaluzatot nem igényelnek és építésük aránylag kevés állványzattal megoldható. A pályázók a vasbetonszerkezeteknek a faigényességét igyekeztek előregyártott szerkezetek, vagy csúszó zsaluzatok alkalmazásával csökkenteni. Vasbetonszerkezetek esetén a helyes anyagszámítások 1800—1900 m³ vasbetont mutatnak ki. Az acélbetét felhasználás 1000—1100 q volt. Általában építésszervezés szempontjából a pályázatok eléggé átgondoltak voltak, bár előfordultak egész irreális javaslatok is. Így pl.: az egyik pályázó a vízmedencét és az egész toronyfőt tetőszerkezettel együtt a földön építette meg és több sajtó segítségével kívánta azt a 31 m-es magasságba felemelni. Az elgondolás a kivitelezést igen nehéz probléma elé állítaná, mert a repedések elkerülése miatt az összes sajtóknak a legpontosabb együttműködtetése szükséges. A megoldás anyagmegtakarítást sem jelent, mert a monolit medence elkészítéséhez a földön éppen úgy szükséges zsaluzat, mint a magasban. A különbség csak az, hogy az emelésnél az egybeépített szerkezet nagyobb problémát jelent, mint maga az anyagmozgatás.

A javaslatok között szerepel az erőműveink építésénél már megszokott helyszínen előregyártott oszlopok alkalmazása is. Ez teljesen járható út, de a szerkezet érzékenysége megköveteli az oszlopok különlegesen pontos legyártását, beállítását és tökéletes merevítését. Kivitelezési szempontból legegyszerűbb, de munkaigényes eljárást jelentenek a téglaszerkezetes megoldások. Ezeknél különleges emelőberendezés nem szükséges, hanem inkább az anyagok felszállításáról és építési állványról kell gondoskodni.

A tervpályázat építészeti, szerkezeti, gépészeti komoly eredményeket mutatott. A sok különböző felfogású és kialakítású terv módott adott arra, hogy a kérdéseket tisztázza nemcsak Győr város adott környezetében, hanem általános viszonylatban is. Tanulásként meg kell állapíta-

nunk, hogy a víztornytervezéssel és főképen annak építészeti vonatkozásaival eddig nem foglalkoztunk eléggé. Ennek tudható be, hogy nincsenek kiforrott elveink, nem dicsekedhetünk jó példák-
kal és tervezőink között sem alakult ki még ezen a téren az egyébként már megszokott jó együtt-
működés.

Az eddigi tervezési gyakorlat megmutatta, hogy a probléma elsősorban építészeti vonalon mutatkozik, azonban tökéletes mű csak a külön-
böző szaktervezők jó együttműködéséből származhat. Hasznos lenne, — mint ahogy ezt a pályázat anyagának vitaestjén az egyik hozzászóló

is felvetette — ha a víztornyok tervezésével építészeti és szerkezeti vonatkozásban a műegyetemi oktatás is foglalkoznék.

A tervpályázat eredményesnek volt mondható azért is, mert hozott olyan javaslatokat, amelyek alapján a győri víztorny tervfeladata elkészíthető lesz. Ezen túlmenően pedig számos pályamű került a kiíró hatóság birtokába, amelyeknek javaslatai egészben, vagy részben más városunk vízellátásával kapcsolatban felhasználásra kerülnek. A feladat most az, hogy ezt a gazdag anyagot alaposan dolgozzuk fel, és minél szélesebb körben gondoskodjunk ennek hasznosításáról.

TÉLI ÉPÍTKEZÉSEK ELŐKÉSZÍTÉSE A LAKÁSEPÍTKEZÉSEKNÉL

MAYER IMRE

Az elmúlt tél rendkívüli hideg időjárása közel 3 hónapra megbénította építőiparunkat. Bebizon-
nyosodott, hogy az alkalmazott téli felkészülési módszerek tartós hidegben nem alkalmasak a munka folytatására és nem is gazdaságosak. Az elmúlt tél folyamán nem egy építési helyen előfordult, hogy a téli berendezések felállításának és üzemeltetésének költségei messze meghaladták az egész téli időszakban végzett munka értékét.

Az elmúlt tél okozta kiesést az építőipar egész éven át megérezte és az elvesztett termelést máig sem sikerült teljesen pótolni.

Az elkövetett hibákat részletesen számbavéve ezévben már nyár elején megkezdődött a téli munka előkészítése. A teliesíthető munkák közül a lakóházak legalkalmasabbak arra, hogy nagylétszámú építőmunkást foglalkoztassanak hosszabb időn át, megfelelő körülmények között, az épület belső munkáin. Ezt helyesen csak akkor lehet megoldani, ha lakásépítési tervünket nem az eddigi módszerrel, mereven a naptári évhez szabjuk, hanem biztosítjuk a nyárvégi kezdést úgy, hogy lakásépületeink az év végére tető alá kerüljenek és befejezésük a következő év nyarára essen. Ez az ütemezés a lakások használatbavételét is nagymértékben megkönnyíti, mert a befejező munkák közben az épület teljesen kiszárad. A padlózó, festő, mázoló munka minősége is lényegesen megjavul a száraz felületeken végzett munka révén. Ezt az előnyt az építőipar vezetői felismerték. Az új kormányprogram alapján megindult nagyméretű lakásépítés ennek a módszernek alkalmazását lehetővé tette.

Hogyan áll az 1954/55-ös lakásépítés teliesítése

Az állami lakásépítési tervből 6000 az ÉM. beruházásban épül. Október 1-ig 1000 lakás került

tető alá, december 15-ig további 2000 lakás tetőaláhozását kell az építőiparnak biztosítani. A fennmaradt részt tartalék munkaként kell organizálni. Kedvező hőmérsékleti viszonyok mellett ezek munkája is folytatható. A téli lakásépítkezésekre téli intézkedési terv készül. Ezt a **LAKÓTERV** Generálorganizációs irodája készíti el. A tervezést helyszíni felmérés előzte meg. Augusztus 15 és szeptember 10 között, a tervezők minden munkahelyet felkerestek, ahol a vállalatok műszaki vezetőivel, az építésvezetőkkel pontosan megtárgyalták az alkalmazandó irányelveket, a munkaerőhelyzetet, a felállítandó gépi berendezések számát, az építés ütemezését.

Alapelveül az 59. Ép. Min. Utasítás szolgált, mely a munkákat két csoportra osztja. Az első csoportba tartoznak azok a munkák, melyek — 5 C° alatt is folytatandók, a második csoport munkái tartalékot képeznek és csak — 5 C° feletti hőmérséklet mellett lehet tovább építeni. Az előbbieket a tél kezdete előtt tető alá kell hozni, el kell látni nyílászárókkal, be kell üvegezni. Gondoskodni kell megfelelő fűtőberendezésről. A habarcs, beton előállítására fedett, melegített helyet kell kiképezni, a kavics, homok, víz felmelegítéséről kell gondoskodni. A második csoportba kerülő építmények földmunkáját, alapozását, szigetelését és pincefalait esetleg pincefödémeket kell elkészíteni, ahonnan a munka kedvező esetben előmelegített habarccsal és betonnal tovább folytatható.

A téli organizációs tervek egy igen komoly része 3 millió forintot aluli építkezéseknél a kivitelező vállalatok tervező irodáinak feladata. Csak az ennél nagyobb építkezések téli organizációs terveit készítik a tervező vállalatok.

A teliesítés gazdaságos, a munka folyamatos-
ságát biztosító téli organizációs tervek előkészítése igen komoly, nehéz feladat. Szükség van a ter-

vezők és kivitelezők eddigénél sokkal szorosabb együttműködésére. A tervek készítését reális alapokra kell helyezni. Legfontosabb a télen át foglalkoztatott létszám helyes és részletes, reális meghatározása. Ezen kell felépülnie a tervnek. A gazdaságosság a tervezésnél csak akkor biztosítható, ha számításba veszi az elérendő termelési értéket.

Az előfeltételek mellett biztosítani kell az eszközöket is. Az É. M. téli felkészülési bizottsága részletesen megtárgyalta a felkészülés szükségleteit, a végrehajtás ütemét, a rendelkezésre álló gépek, berendezések számát, kapacitását, az energia és fűtőanyaghelyzetet.

A téli munka anyagszükséglete biztosítva van. A rendelkezésre álló téglá helyes elosztás mellett biztosított. Kavics a kirakodóhelyeken elegendő tárol. Idejében való szállításáról, a téli depónia-képzésről kell gondoskodni. Kő elegendő mennyiségben szintén szállításra vár. Cementszükséglet fedezve van. Cserép helyett a lefedéshez palát is fel kell használni, hogy több jusson a lakosság ellátására.

Tetőfaanyagot a lakásépítésnél már csak a kontyoknál és sarkoknál használunk. A vb. szarufák elegendő mennyiségben raktáron vannak. Ugyanez vonatkozik a vb. gerendákra, panelekre.

Nádpalló szükséglet teljes mértékben fedezve van. A ponyvákat a kölesönző vállalat a kellő mennyiségben rendelkezésre bocsátja.

Igen fontos az, hogy a vállalatok a szükséges anyagokat a kellő időben a munkahelyre szállítsák, szakszerűen tárolják, az anyagvesztéseket hathatós intézkedésekkel meggátolják. Az organizációs terv előírásait az anyagtárolás mértékére és elhelyezésére szigorúan be kell tartani, mert csak így kerülhetők el a felesleges belső szállítások.

A melegítőgépek közül a kazánok megjavítva, próbanyomással kerülnek ki az építkezésre. A rendelkezésre álló kazánok az összes igényeket kielégítik. Deuba rendszerű levegőmelegítőből közel 100 db áll rendelkezésre.

A kavics és homok melegítésére dolgozóink igen sok jó újítást dolgoztak ki az elmúlt évek folyamán. Ezeket a vállalatok kellő időben keríték elő és helyezték üzembe.

A legnehezebb kérdések egyike a fűtőanyag kellő időben és mennyiségben való biztosítása. Az elmúlt tél termelési és szállítási zavarai sokszor tették lehetetlenné az építőmunka folytatását még azokon a helyeken is, ahol egyébként lehetett volna dolgozni.

Ez fokozott felelősséget ró vállalataink műszaki vezetőire és főgépészeire. A rendelkezésre álló fűtőanyag helyes és takarékos felhasználása csökkenti a hiányt. A fűtőanyag tárolásának helyes

megoldása sok millió kalória veszteséget küszöbölhet ki.

Ezévben kerül először kiadásra a téli fűtőberendezések kezelésére vonatkozó részletes technológiai utasítás. Ennek betartása, a fűtőberendezések jó kihasználása lényegesen csökkenti a fűtőanyagszükségletet és növeli a berendezések hatásfokát. Fontos az, hogy a gépkezelők ezeket az előírásokat, gépeiket alaposan ismerjék. A műszaki vezetőknek gondoskodni kell ezek ellenőrzéséről.

Az energia, főleg a villamosenergia kiesése az elmúlt télen komoly zavarokat okozott egyes építkezéseken. Ezévben az energia gondos elosztása ezeket a zavarokat nagyrészt megszünteti. Még sem szabad a munkahelyet úgy organizálni, hogy az áramkiesés súlyosabban érintse a munkahelyet. Gondoskodni kell kézi keverőládákról, betonkeverőhelyekről, tartalék anyagról arra az esetre, ha az emelőgépek egy-két órára ki is esnek. Kézi-csörlők beállításával is el lehet a komolyabb zavart háritani.

Fenti előkészületek pontos és átgondolt kivitele előfeltétele a téli munka biztosításának, de legfontosabb része a dolgozókról való gondoskodás. A dolgozók szállásának tisztántartása, helyes fűtése, a tisztálkodás jó megoldása, a meleg étel és védőitalok kellő időben és jó minőségben való biztosítása a téli munka sikerének kulcsa. A védőöltözetek kellő számban rendelkezésre állnak, de helyes elosztása is döntő feladat.

Amit az előzőkben elmondtunk azt bizonyítja, hogy a téli munkára való felkészülés ezévben gondosabb, jobb és előrelátóbb, mint az elmúlt évben. Sokat ront a helyzeten az, hogy a munkaerő és főleg a szakmunkás hiány miatt az előírányzott épületeknek egy igen nagy része december 1-ig nem kerül tető alá és a helyes elgondolás így nem ígér megfelelő eredményt. Még így is lehet azonban helyes szervezéssel javítani a munkán. Egy-egy tömb szekciót kell legalább tető alá hozni, hogy a belső munkaterület biztosítva legyen.

Kötelességünk gondoskodni, hogy a lakásépítkezéseken dolgozó törzsgárdánk egész télen át folyamatosan, termékenyen dolgozhasson jó munkakörülmények között.

A tervezőkön a jó téli organizáció múlik, a kivitel a szállítók, gépészek és építőmunkások, műszaki vezetők munkáját teszi szükségessé. Ha a műszaki vezetők jól használják ki az őszi hónapokat, az utasításokon felül érvényesítik dolgozóik helyes javaslatait és intézkedéseikkel előkészítik a téli munkát, akkor az 1954/55-ös tél termelési eredményei nem sokkal maradnak alatta a többi évszakokénál.

I. Bevezetés

A vas és vasbeton rácsostartók csomópontjait az igénybevételek meghatározásához általában csuklósnak szokták feltételezni. A valóságban azonban ezek a csomópontok sarokmerevek. A terhelés hatására a tartó egyes rúdjai megnyúlnak, mások megrövidülnek. A hálózat háromszögei oldalhosszaikat és — ha a csomópontok kialakítása csuklós — szögeiket is megváltoztatják. Ez a változás azonban a csomópontok merevsége esetén nem jöhet létre, helyette a rudak kénytelenek megörbülni. Ezért a rudakban a rúderön kívül hajlítónyomatékok is ébrednek. Ezeket a hajlítónyomatékokat hívjuk a rácsostartó másodrendű igénybevételeinek.

Vasszerkezetű rácsostartók legnagyobb feszültségei rugalmasnak feltételezett anyagtulajdonságok és a gyakorlatban szokásos méretek mellett, tekintve, hogy a másodrendű igénybevételek számításbavételével a rúderő excentrikussá válik, néhány százalékkal nagyobbra adódnak, mint csuklósnak feltételezett tartók esetében. Vasbeton rácsostartók esetében a rúderő excentricitása általában még nagyobb, mint a vastartóknál és megítélésünk szerint a számításbavehető határerő ily módon kb. 10—25%-kal csökken. A kérdés még kísérletileg sincs kellőképpen tisztázva. Az alábbiakból mindenesetre úgy tűnik, hogy vasbeton rácsostartók másodrendű igénybevételei csak a legkritikább esetben hanyagolhatók el.

Számításukra egy pontos és egy közelítő eljárást közlünk. Egyszerű kritériumot közlünk arra is, hogy a másodrendű igénybevételeket mikor lehet figyelmen kívül hagyni. Vizsgálatunkban elsősorban vasbeton rácsostartókkal fogunk foglalkozni.

Az irodalomban rácsostartók másodrendű igénybevételeinek számításával már többen foglalkoztak. Így Melan a Guldán, vagy Ostenfeld módszere révén közismert mozgásmódszert ajánlja a másodrendű igénybevételek meghatározására. A számítás egy sok ismeretlenes egyenletrendszerre vezet és ezért elég hosszadalmas. Általános esetben az egyenletek száma háromszor annyi, mint a csomópontok száma. Sarokmerek rácsostartók rúderői általában csekély mértékben különböznek a szokott módon — csuklók feltételezésével — számított rúderőktől. A módszer előnye, hogy a rúderőket minden utólagos korrekció nélkül pontosan adja meg.

Több szerző a nyomatékostás módszerével határozza meg a rudak hajlító nyomatékait. Ebben az esetben nehézséget és a nyomatékostás számítási munkájánál több számítási munkát jelent a kezdeti befogási nyomatékok meghatározása. Ehhez szükséges a csomópontok elmozdulásainak, vagy a rúdtengelyek elfordulásainak

ismerete. Pucher és von Halász a csomópontok elmozdulásainak meghatározására a Williot-féle szerkesztést javasolja. Stüssi, és az ő módszerét nagymértékben tökéletesítő dr. Pelikán, egyenletrendszer segítségével számítják ki a csomópontok elmozdulását. Az egyenletek száma általános esetben megegyezik a rudak számával. (Speciális esetben különböző egyszerűsítési lehetőségek vannak.) A csomópontok elmozdulásainak meghatározása után fenti szerzők kiszámítják a kezdeti befogási nyomatékokat és végül nyomatékostás segítségével határozzák meg a rudak hajlító nyomatékait.

A kezdeti befogási nyomatékok meghatározására két módszert is közlünk. Az egyik esetben a rúderőhatásabrák segítségével, a másik esetben azok nélkül számítjuk ki a kezdeti befogási nyomatékokat. Közlünk azonkívül egy közelítő eljárást is, melynek segítségével nyomatékostás nélkül kevés számítási munkával azonnal megkapjuk az övek másodrendű nyomatéki igénybevételeinek közelítő értékeit. A közelítő képlet a rácsok és oszlopok hajlító nyomatékaira nézve nem ad eredményt. A bemutatásra kerülő számpéldából azonban úgy látszik, hogy különösen vasbetontartók esetén, főleg csak a nyomott öv hajlító nyomatékai kiszámításának van jelentősége. Bizonyos feltételek mellett a többi rudakban fellépő hajlító nyomatékok elhanyagolhatóak. Ezekben az esetekben kerülhet a közölt közelítő képlet célszerű felhasználására sor.

A csomópontok elmozdulásainak meghatározására az irodalomból több más módszer is ismeretes. Így pl.: munkamódszer, vagy az a másik eljárás, amelyik a tartó rúdjaiknak hosszváltozásából meghatározza a hálózat szögeinek megváltozását, majd ezek segítségével számítja ki a tartó alakváltozásait.

Utóbbi módszert bizonyos egyszerűsítéssel mi is fel fogjuk használni. Az itt közölt eljárás is nyomatékostás módszerével határozza meg a másodrendű igénybevételeket, de a kezdeti befogási nyomatékok meghatározásához sem szerkesztés, sem egyenletrendszer megoldása nem szükséges.

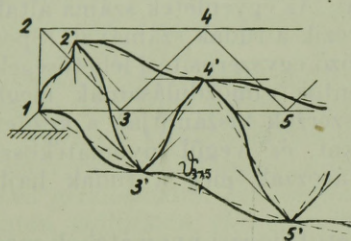
II. Pontos eljárás

Adottak a rácsostartó összes méretei és terhelése. Egyelőre tételezzük fel, hogy a tartó csak csomópontjain van terhelve. Ismerjük a csuklós csomópontok feltételezésével számított rúderőket (S_{i-j}). Feladatunk általános eljárást adni a másodrendű igénybevételek meghatározására.

A másodrendű igénybevételek meghatározása nyomatékostás módszerével történik. A számítás két lépésből áll: I. A kezdeti befogási nyomatékok meghatározása; II. Nyomatékostás.

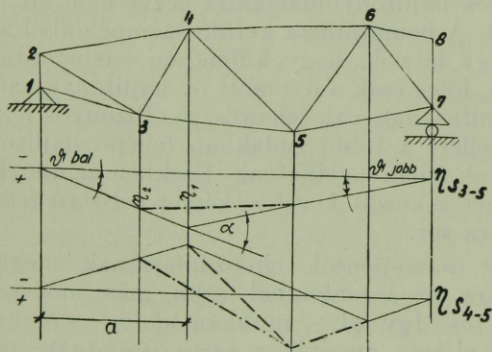
I. A kezdeti befogási nyomatékok meghatározása céljából először a rudak hosszváltozásait, illetve fajlagos hosszváltozásait kell meghatározni. A rudak hosszváltozását (Δl_{i-j}) és fajlagos hosszváltozását: ($\varepsilon_{i-j} = \Delta l_{i-j}/l_{i-j}$) megnyúlás esetén fogjuk pozitívnak értelmezni.

A nyomatékosztáshoz a törzstartót az 1. ábrán látható módon választottuk meg. Csomópontjai szabadon elmozdulhatnak, de elfordulni nem tudnak. Az 1. ábrán a rácsostartó alakváltozás előtti képét vékony vonallal, az alakváltozás után



1. Ábra

a csuklós csomópontú rácsostartó alakját szaggatott vonalakkal és a sarokmerev törzstartó alakját vastag vonallal jelöltük fel. A törzstartó rúdvégei megtartják eredeti irányukat, azonban a — szaggatottan rajzolt — rúdtengely elfordulása miatt a rudak kénytelenek meggyöngyölni. Ugyan-



2. ábra.

azon rúd két végén egyforma nagyságú kezdeti befogási nyomatékok keletkeznek. Ezek értéke a kilengő keretek számításából közismerten:

$$M_{i-j} = 6 E \frac{J_{i-j}}{l_{i-j}} \vartheta_{i-j} = 6 E s_{i-j} \vartheta_{i-j}, \quad (1)$$

ahol E a rúd anyagának rugalmassági modulusa, $s = \frac{J}{l}$ a rúdnak a szokott módon számított merevségi tényezője és ϑ pedig az $i-j$ rúd rúdtengelyelfordulása radiánokban. Az 1. ábrán ϑ_{3-5} értékét bejelöltük. Rúdtengelyelfordulás alatt értjük a csuklósnak képelt rácsostartó egy rúdjának a tartó lehajlása közben végzett szögelfordulását, a lehajlás előtti és utáni rúdtengelyek egymással bezárt szögét. ϑ -t akkor értelmezzük pozitívnak, ha a szögforgás az óramutató járásával megegyező. Pozitív ϑ esetén a rúdvégről a csomópontra ható kezdeti befogási nyomatékok értéke is pozitív.

A kezdeti befogási nyomatékokat tehát az 1. alatti képlettel határozzuk meg. A képletben a csomópontok elmozdulásai nem szerepelnek, csupán a rúdtengelyelfordulásokra van szükségünk. Ezek meghatározására két módszert mutatunk be. Az egyik a mozgó terhekkel is terhelt rácsostartó esetén használható, amikor a rúderőhatásábrákat a rúderők meghatározása céljából már amúgy is előállítottuk, azok tehát rendelkezésre állnak. A másik módszer arra az esetre vonatkozik, amikor a rúderőhatásábrák nem állnak rendelkezésre.

Rúdtengelyelfordulások meghatározása rúderőhatásábrák segítségével (1. módszer)

Köztudomásu, hogy a rácsostartónak az $i-j$ rúd egységnyi megnyúlásából származó mozgásai megegyeznek az $i-j$ rúd rúderőhatásábrájával. Ez a tétel nemcsak határozott, hanem külsőleg és belsőleg határozatlan tartók esetén is érvényes. A hatásábrából a megfelelő rúdtengelyelfordulások általában közvetlen rátekintéssel igen könnyen leolvashatók.

A 2. ábrán példaképpen felrajzoltuk egy rácsostartó övrúderő és rácsrúderő hatásábráját. Az ábrán az úgynevezett felsőpályás hatásábrát teljes vonallal, az alsópályás hatásábrát eredményvonallal tüntettük fel.

Ha csak a 3—5 jelű rúd változtatja a hosszát $\Delta l_{3-5} = 1$ értékkel az 1, 2, 4, 3 tárcsa és a 4, 6, 8, 7, 5 tárcsa a 4-es csomópont körül egymáshoz képest az S_{3-5} hatásábrán bejelölt α szöggel elfordul. A 3—5 jelű rúd mind a kettőhöz képest elfordult. Az 1, 2, 4, 3 tárcsa képe a baloldali egyenes, a 4, 6, 8, 7, 5 tárcsa képe a jobboldali egyenes, a 3—5 jelű rúd képe az eredményvonal. Az egyes tárcsák szögelfordulását — a kinematikus hatásábraszerkesztés tételeiből közismerten — a tárcsa képének a vízszintessel bezárt szöge adja meg. Az övrúderő hatásábrából rátekintéssel leolvasható, hogy a 3—5 jelű rúd Δl_{3-5} nagyságú megnyúlásának hatására a baloldali tárcsa összes rúdjai:

$$\vartheta_{bal} \cong \text{tg } \vartheta_{bal} = + \frac{\eta_1}{a} \Delta l_{3-5} \quad (2)$$

szöggel fordulnak el. Δl_{3-5} -tel azért kell szorozni, mert az ábra a szögforgást a 3—5 rúd egységnyi megnyúlásának esetére adja meg. Ha csak a 3—5 jelű rúd változtatja a hosszát, a tartó 1, 2, 3, 4 csomópontokkal határolt részének, a baloldali tárcsa összes rúdjainak rúdtengelyelfordulása ugyanaz a fenti ϑ_{bal} szög lesz. A 3—5 jelű rúdtengelyelfordulását az eredményvonalnak — a többi rúdét a jobboldali egyenesnek a vízszintessel bezárt szöge adja meg. Ha a tárcsák képe jobbfelé lejt, ϑ előjele pozitív.

Az S_{4-5} hatásábrán a szaggatott vonal a 4—5 rúd képe. A vízszintessel bezárt szöge megadja a 4—5 jelű rúdnak saját egységnyi megnyúlása hatására bekövetkező rúdtengelyelfordulását. A többi rudakra nézve a fentiek értelemszerűen alkalmazhatók.

Ha szükségünk van az $i-j$ rúd teljes rúdtengelyelfordulására, melyet valamennyi rúdnak egyidejű hosszváltozása okoz, az összes rúd hatásábrájáról leolvassuk a megfelelő ϑ_{i-j} értékeket és az előjelekre is ügyelve, összegezzük.

A rúdtengelyelfordulások szuperponálhatósága könnyen belátható és bebizonyítható, ha meggondoljuk, hogy ugyanezt munkatétellel a szokásos $\Sigma S_P S_Q / EF$ képletből számolnánk ki. A képlet az egyes rudak hosszváltozásai hatásának összegéből áll ugyanúgy, mint a mi esetünkben.

A teljes elvégzendő munkamennyiség ahhoz, hogy az összes rúd hosszváltozásából valamennyi rúdtengelyelfordulást kiszámítsuk, határozott kéttámaszú — akár esetleg konzolos — tartó esetén rudanként csupán 2 — 5 leolvasás és rudanként egy összeadás.

A hatásábrákból egyébként az előbbiekhöz hasonlóan a tartó egyes csomópontjainak lehajlásai is meghatározhatók. Másodrendű igénybevétel meghatározásához azonban ezekre nincs szükség.

A sarokmerev csomópontú rácsostartó rúderő hatásábrái a csuklós csomópontok feltételezésével számított hatásábráktól csekély mértékben eltérnek. A vázolt eljárásához a szokásos csuklós csomópontok feltételezésével előállított hatásábrákat lehet felhasználni. Az így elkövetett hiba ugyanolyan kicsi, mint a sarokmerev és csuklós rácsostartó rúderőik közötti különbség. A hiba, korrigálásával a továbbiakban még foglalkozunk.

Rúdtengelyelfordulások meghatározása, ha hatásábrák nem állnak rendelkezésre (2. módszer)

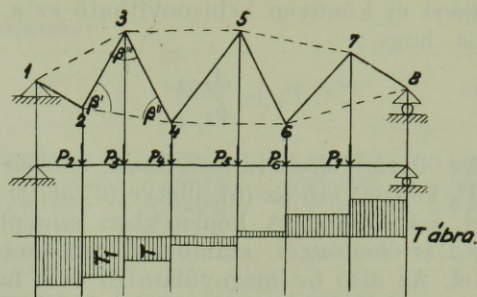
Segéd-tétel:

Adott a 3. ábrán vastag vonallal kihúzott 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 kényszermozgású rúdlánc. (A szaggatott vonalakat tekintsük ott nem lévőnek.) Adottak a rúdlánc rúdjaiinak egymáshoz képesti szögelfordulásai. Pl.: P_4 jelentse a 3, 4, 5 szög megváltozását radiánokban. A $P_2, P_3 \dots P_i$ szögforgásokat a 3. ábrának megfelelő módon egy kéttámaszú tartó terhelésének képzeljük. A tartó tengelye a rúdlánc sarujának elmozdulási irányával párhuzamos. A képzeltek erők lefelé mutatnak és pozitívak, ha a relatív elfordulás során a baloldali rúd a jobboldalihoz képest az óramutató járásával megegyezően fordul el.

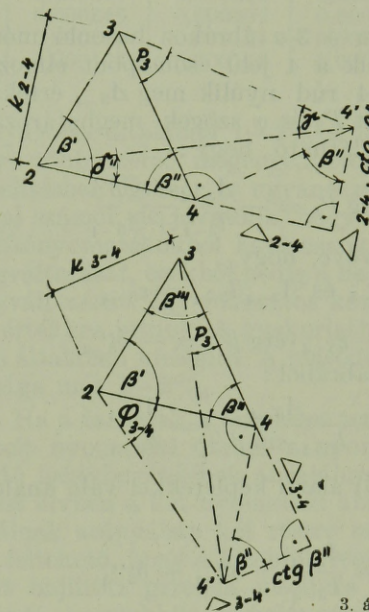
A tartók sztatikájából ismert tétel értelmében a képzeltek terhelésű tartó nyíróerőábrájának ordinátái megadják a csuklós rúdlánc rúdjaiinak rúdtengelyelfordulásait. Pl.: a 3. ábrán bejelölt T ordinátája a 3—4 rúd rúdtengelyelfordulása radiánokban.

Ezekután vegyük szemügyre a 3. ábrán látható rácsostartót. A tartó övei szaggatott vonallal, rácsai teljes vonallal vannak feltüntetve. Ismerjük a tartó rúdjaiinak megnyúlásait és a tartó geometriai adatait. Keressük a teljes vonallal feltüntetett rudak egymáshoz képesti, relatív elfordulásait.

A 3/a ábrán kirajzoltuk teljes vonallal a fenti rácsostartó 2, 3, 4 csomópontokkal határolt részét. Megszerkesztettük a 4 jelű csomópont elmozdu-



Tábla.



3. ábra

lását, ha a 2 és 3 jelű csomópontok helyben maradnak és a 2—4 jelű rúd Δ_{2-4} értékkel megnyúlik. A szerkesztést szaggatott vonallal és a kismozgások esetén szokásos módszerrel végeztük el. A 4 jelű csomópont a 4' helyre kerül. A 2—4 és 3—4 rudak elfordult helyzetét eredményvonallal tüntettük fel.

Az ábrából látható, hogy a 2 jelű csomópontnál lévő β szög megváltozása:

$$\delta'_{2-4} \approx \tan \delta'_{2-4} = \frac{\Delta_{2-4} \cdot \text{ctg } \beta''}{l_{2-1} + \Delta_{2-4}}$$

Tekintve, hogy

$$\Delta_{2-1} \ll l_{2-4} \text{ és } \Delta_{2-4}/l_{2-4} = \varepsilon_{2-4}$$

$$\delta'_{2-4} = \frac{\Delta_{2-4} \cdot \text{ctg } \beta''}{l_{2-4}} = \varepsilon_{2-4} \cdot \text{ctg } \beta'' \quad (3)$$

Ennek analógiájára a 4 jelű csomópontnál lévő β'' szög megváltozása a 2—4 rúd Δ_{2-4} nagyságú megnyúlásának hatására:

$$\delta'_{2-4} = \beta'' - \gamma = \varepsilon_{2-4} \cdot \text{ctg } \beta' \quad (4)$$

a 2, 3, 4 háromszög 2 és 4 jelű csúcsainál lévő szögei δ'_{2-4} és δ'_{2-4} értékekkel egyidejűleg csökkennek. Tekintve, hogy a háromszög szögeinek összege 180° marad, a háromszög harmadik szögének ugyanakkor $\delta'_{2-4} + \delta'_{2-4}$ értékkel növekednie kell. Végül tehát a 3 jelű csomópontnál lévő szög keresett növekedése a 2—4 jelű rúd megnyúlásának hatására:

$$P_3 = \delta'_{2-1} + \delta'_{2-4} = \varepsilon_{2-4} \cdot \text{ctg } \beta' + \varepsilon_{2-4} \cdot \text{ctg } \beta'' \quad (5)$$

közismert és könnyen bebizonyítható ez a másik alak is, hogy :

$$P_3 = \frac{\Delta_{2-4}}{k_{2-4}} \quad (6)$$

Az övrúd hosszváltozásának hatására fel-lépő P_3 képzelt erő az (5), illetve (6) alatti képle-tekkel számítható. A képletekben szereplő $\delta = \varepsilon \cdot \text{ctg } \beta$ értékeit az I. számú táblázatban tüntet-tük fel. Az alsó öv megnyúlásából és a felső öv megrövidüléséből származó képzelt erő lefelé mutat.

A 3/b ábrán a 3/a ábrához hasonló módon megszerkesztettük a 4 jelű csomópont elmozdu-lását, ha a 3—4 rúd nyúlik meg Δ_{3-4} értékkel. Célunk a bejelölt P_3 és φ szögek meghatározása.

Az ábrából látható, hogy :

$$P_3 \cong \text{tg } P_3 = - \frac{\Delta_{3-4} \cdot \text{ctg } \beta''}{l_{3-4} + \Delta_{3-4}}$$

Figyelembevéve, hogy

$$\Delta_{3-4} \ll l_{3-4} \text{ és } \Delta_{3-4}/l_{3-4} = \varepsilon_{3-4}$$

$$P_3 = - \varepsilon_{3-4} \cdot \text{ctg } \beta'' = - \delta'_{3-4} \quad (7)$$

Szintén az ábrából :

$$\varphi_{3-4} = \frac{\Delta_{3-4}}{l_{2-4} \cdot \sin \beta''} = \frac{\Delta_{3-4}}{k_{3-4}}$$

Az (5) és (6) alatti képletekkel való analógia következtében :

$$\varphi_{3-4} = \frac{\Delta_{3-4}}{k_{3-4}} = \delta'_{3-4} + \delta''_{3-4}, \quad (8)$$

ahol :

$$\delta'_{3-4} = \varepsilon_{3-4} \text{ctg } \beta'' \text{ és } \delta''_{3-4} = \varepsilon_{3-4} \text{ctg } \beta'''$$

A δ értékek az I. táblázatból nyerhetők.

Térjünk vissza a 3. ábrához és keressük a kép-zelt erők értékeit. Az i jelű csomópontnak meg-felelő képzelt erő a csomópontban találkozók két rácsrúd egymáshoz képesti elfordulása radiánok-ban. 3 részből tevődik össze : a szemben lévő öv-rúd megnyúlásából származó szögforgásnak és a befutó két rácsrúd hosszváltozásából származó szögváltozásoknak az összege. A 2. ábrán lévő rácsostartón P_3 értéke összetevődik a 2—4 övrúd megnyúlásából származó szögforgásból — ki-számítható az (5) vagy (6) alatti képletekkel — a 3—4 rúd hosszváltozásából származó elfor-du-lásból — kiszámítható a (7) alatti képlettel és a 2—3 jelű rúd megnyúlásának hatására keletkező szögforgásból — kiszámítható egy, a (7) alatti analógiájára felállított képletből.

$$P_3 = \varepsilon_{2-4} \cdot \text{ctg } \beta' + \varepsilon_{2-4} \cdot \text{ctg } \beta'' - \varepsilon_{3-4} \text{ctg } \beta'' - \varepsilon_{2-3} \text{ctg } \beta' \quad (9)$$

vagy az $\varepsilon \cdot \text{ctg } \beta = \delta$ jelöléssel

$$\begin{aligned} P_3 &= \delta'_{2-4} + \delta''_{2-4} - \delta'_{3-4} - \delta'_{2-3} = \\ &= \delta'_{\text{öv}} + \delta''_{\text{öv}} - \delta'_{\text{jobb rács}} - \delta'_{\text{bal rács}} \end{aligned} \quad (10)$$

Alsó csomópont-hoz tartozó képzelt erő kép-lete ugyan olyan alakú, de ellenkező előjelű.

Ha a képzelt erő pozitív, lefelé mutatónak, ha negatív felfelé mutatónak vesszük.

Tehát a rácsok relatív elfordulásait jelentő képzelt P erőket a (9) vagy a (10) alatti képletek segítségével lehet meghatározni.

A képletben szereplő összes δ értékek az I. táb-lázatból nyerhetők, de számításuk is igen egyszerű. Párhuzamos övek és oszlopos rácsozás esetén a 4 közül 2 tag zérus, szimmetrikus rácsozás esetén 2 tag egyforma.

Ezekután visszatérünk alapfeladatunkhoz : adva van a rácsostartó geometriai elrendezése és rúd-jainak megnyúlása, keressük a rúdtengely-elfordulásokat.

A megoldás menete : a 3. ábrának megfelelő módon előállítjuk a képzelt terhelésű kéttámaszú tartót és megrajzoljuk a nyíróerőábráját. A nyíró-erőábra ordinátái közvetlenül megadják a rácsok rúdtengelyelfordulásainak pontos értékét. Az öv-rudak rúdtengelyelfordulásainak pontos értékét a nyíróerőábra ordinátáiból egy korrekciós tag hozzáadásával kapjuk meg. A nyíróerőábrát ugyanúgy készítjük el, mint bármely más esetben.

A harmadik ábrán feltüntetett T_1 ordináta megadja a 2—3 rúd rúdtengelyelfordulását.

A 2—4 rúd rúdtengelyelfordulását úgy határo-zuk meg, hogy a 2—3 rúd rúdtengelyelfordulásá-hoz hozzáadjuk a 3, 2, 4 szög megváltozását. Ez a szög a 2, 3, 4 háromszög három rúdjá hossz-változásának hatására változik meg. Más rudak hosszváltozása nem befolyásolja. A (3) és (8) alatti képletek alapján :

$$\vartheta_{2-4} = \vartheta_{2-3} - \delta'_{2-4} + \delta'_{3-4} + \delta'_{3-4} - \delta'_{2-3}$$

ugyanaz általánosabb jelöléssel :

$$\vartheta_{\text{öv}} = \vartheta_{\text{bal rács}} - \delta'_{\text{öv}} + \delta'_{\text{jobb rács}} + \delta'_{\text{jobb rács}} - \delta'_{\text{bal rács}} \quad (11/a)$$

$$\vartheta_{\text{öv}} = \vartheta_{\text{jobb rács}} + \delta'_{\text{öv}} - \delta'_{\text{bal rács}} - \delta'_{\text{bal rács}} + \delta'_{\text{jobb rács}} \quad (11/b)$$

A közölt képlet alsó övrúdra vonatkozik. A felső övrúdra a képlet ugyanilyen alakú, csupán a δ tagok előjele ellenkező.

A rúdtengelyelfordulások számításának máso-dik javasolt módszere olyan egyszerű, hogy gyak-ran olyankor is célszerűen használható, ha a hatás-ábrák rendelkezésre állnak. Mindkét módszer előnye, hogy sem szerkesztést, sem egyenletrend-szer megoldását nem igénylik, kényelmesen és gyorsan eredményre vezetnek.

A kezdeti befogási nyomatók meghatáro-zása a második módszer szerint végeredményben úgy történik, hogy kiszámítjuk a rudak fajlagos hosszváltozását, a (9) vagy (10) alatti képlet segít-ségével meghatározzuk a képzelt P erőket és ezekre megrajzoljuk a nyíróerőábrát. A nyíróerőábra ordi-nátái megadják a felettük lévő rácsrúd rúdtengely-elfordulásait. Az övrudak rúdtengelyelfordulá-sait a rácsrudak rúdtengelyelfordulásából a (11) alatti képletek segítségével kapjuk meg. A kép-letekben szereplő összes δ tagok az I. táblázatból

$\delta = \text{ctg } \beta$ értékek táblázata

σ_{vas} kg/cm ²	β ε	40°	50°	88°	60°	80°	85°
2800	0,00133	0,00158	0,00112	0,00093	0,00077	0,000234	0,000116
2650	0,00126	0,00150	0,00106	0,00055	0,00073	0,000222	0,000110
2500	0,00119	0,00142	0,00100	0,00083	0,00069	0,000210	0,000104
2370	0,00113	0,00135	0,00095	0,00079	0,00065	0,000199	0,000099
1850	0,00088	0,00105	0,00074	0,00062	0,00051	0,000155	0,000077
	0,00045	0,000536	0,000379	0,000316	0,000260	0,000079	0,000039
	0,00040	0,000477	0,000337	0,000281	0,000232	0,000070	0,000035
	0,00035	0,000417	0,000295	0,000246	0,000202	0,000062	0,000031
	0,00030	0,000357	0,000253	0,000210	0,000174	0,000053	0,000026
	0,00025	0,000298	0,000210	0,000175	0,000145	0,000044	0,000022

kinézhetők. A rúdtengelyelfordulások értékeit az (1) alatti képletbe helyettesítve, megkapjuk a keresett kezdeti befogási nyomatékokat.

Előjelszabályok összefoglalása:

$\Delta > 0$ és $\varepsilon > 0$, ha a rúd megnyúlik. $\vartheta > 0$,

ha a rúd az óramutató járásával megegyező irányban fordul el. Ebben az esetben a rúdról a csomópontra ható kezdeti befogási nyomatékok előjele pozitív. $\delta > 0$, ha ε és $\text{ctg } \beta$ megegyező előjelűek. Két rácsrúd relatív rúdtengelyelfordulása (P) pozitív, ha a baloldali rács a jobboldalihoz képest az óramutató járásával megegyező értelemben fordul el. Ebben az esetben a (10) alatti képletből is pozitívnak adódik. A pozitív képzelte erőket lefelé kell működtetni. A nyíróerőábra ordinátája pozitív, ha a balra lévő erők eredője felfelé mutat. Ha $T > 0$, akkor megfelelő $\delta_{rács}$ is pozitív.

Bármely vizsgált háromszögben β' jelű érték az övrúd és baloldali rács egymással bezárt szögére a β'' jel az övrúd és a jobboldali rácsrúd, a β''' jel a két rács egymással bezárt szögére vonatkozik.

Konzolos kéttámaszú tartó esetén csupán a nyíróerőábra megrajzolása terén van változás. A reakciók számításánál csupán a két támasz közötti szakaszra ható képzelte erőket vesszük figyelembe és így rajzoljuk meg a két támasz közötti rész nyíróerőábráját. A konzolon a nyíróerőábra valamely ordinátája egyenlő a kéttámaszú rész konzol melletti reakciójának és a reakció és a vizsgált keresztmetszet közötti képzelte erőnek összegével. A konzol nyíróerőábrájának szélső ordinátája általában nem egyenlő a szélső képzelte erővel.

Nyomatékosztás

A számítás második lépése a nyomatékosztás. Ugyanúgy hajtjuk végre, mint bármely más fix csomópontú keret esetén. Nem túl lassan konvergál. A végleges nyomatékok általában lényegesen kisebbek, mint a kezdeti értékek, ezért a nyomatékosztást elég pontosan kell végezni. Ez ennek, de a többi nyomatékosztással dolgozó módszernek is hátránya.

A merev csomópontú tartó rúderői csekély mértékben különböznek a csuklós csomópontú tartó rúderőitől. A kis különbség miatt a kétféle rúderőérték jogosan azonosnak vehető. Ez az el-

hanyagolás általában 1–2% a biztonság javára, ezért több szerző megengedhetőnek tartja. Első közelítésben Pucher is ugyanezzel az elhanyagolással számol, de javasolja, hogy az így számított hajlítónyomatékokból határozzuk meg a rúderők megváltozását, ezekből pedig a hajlítónyomatékok megváltozását. Így fokozatos közeledéssel a pontos értékhez jutunk. A gyakorlatban az első közelítés általában kielégítő. A második közelítés pontossága már 1–2%.

Ha a tartónak a tényleges terhelésekből megrajzolt nyomatéki ábrája a nyomott öv másodrendű igénybevételének ábrájához hasonló, a terhelést elvben a két nyomatéki ábra középső ordinátáinak arányában két részre oszthatjuk. Jöghosan feltehető, hogy a kisebbik részt a nyomott öv mint hajlított gerenda viseli és csupán a fennmaradó nagyobbik terhelés-részből keletkeznek rúderők. Ennek az elvnek megfelelően a rúderők csökkenthetők. A számítási munka lét logarlécállásban elvégezhető. A kapott rúderők a vasbeton rácsstartók szokásos méretei mellett néhány %₀-re pontosak és tekintve, hogy a húzott öv és a rácsok másodrendű igénybevételeinek segítő hatását elhanyagoltuk, a közelítés valószínűleg a biztonság javára van.

Szám példa

Beton: $B.200$ $E = 210 \text{ t/cm}^2$
 Vas: $50,30 B$ $E = 2100$ „

Az összes húzott rudak gyakorlatilag ki vannak használva. A szerkezet és a terhelés szimmetrikus.

Rendeltetése: csarnokfőtartó.

A csuklók feltételezésével számított rúderők értékeit az alanti táblázatban adtuk meg. A rácsos hajlásszöge 45° . Valamennyi rúdra nézve $\beta' = \beta'' = 45^\circ$ és $\beta''' = 90^\circ$.

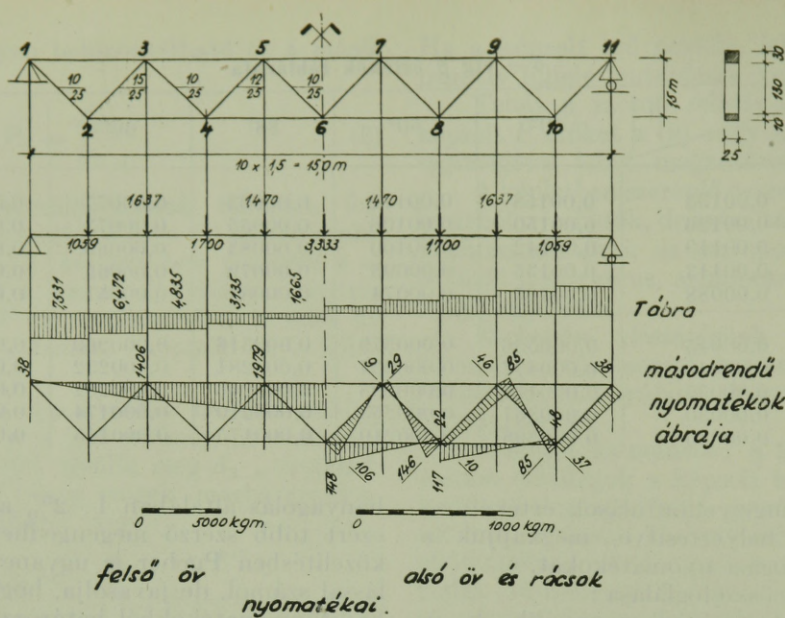
Feladat: meghatározandók a másodrendű igénybevételek.

A számítás menete:

I. Kezdeti befogási nyomatékok számítása:

1. Kiszámítjuk a rudak fajlagos hosszváltozását.

2. Kiszámítjuk a (9) vagy (10) alatti képlet segítségével a képzelte erőket és meghatározzuk a nyíróerőábra ordinátáit.



3. Az I. számú táblázatból a (11) alatti képlet alapján kiírjuk a korrekciós tagokat. Összegezéssel megkapjuk valamennyi rúdtengelyelfordulás pontos értékét.

4. Az (1) alatti képlet segítségével kiszámítjuk a kezdeti befogási nyomatékokat.

II. Nyomatékosztás:

1. Nyomatékosztók kiszámítása.

2. Nyomatékosztás fix csomópontú kereten.

Megjegyzések a számításához:

A kezdeti befogási nyomatékok számítására szolgáló táblázat első 5 sorában különböző geometriai értékeket, a nyomott rudak rúderőit és a fajlagos hosszváltozásokat tüntettük fel. A húzott

rudakról feltételeztük, hogy mind ki vannak használva, fajlagos nyúlásuk:

$$\varepsilon = \frac{\sigma_H}{E_{vas}}$$

A 4. ábrán látható a képzelte erővel terhelt kéttámaszú tartó, a hozzátartozó nyíróerőábrával. A képzelte erők értékeit a (8) alatti képlet segítségével határoztuk meg. A képletben szereplő $\delta = \varepsilon \cdot \text{ctg } \beta$ -értékek most ε -nal egyenlőek, mert $\text{ctg } \beta' = \text{ctg } \beta'' = 1$.

Például a 3. jelű csomópontához tartozó képzelte erő:

$$P_3 = \delta'_{2-1} + \delta'_{2-4} - \delta'_{2-3} - \delta'_{3-4} = +1,190 + 1,190 + 0,447 - 1,190 = +1,637.$$

Kezdeti befogási nyomatékok számítása

Sor-szám	Rudak jele	1—3	3—5	5—7	2—3	4—5	1—2	2—4	5—6	2—4	4—6
1.	S [t]	— 26,4	—66,0	—79,2	—37,4	— 18,7					
2.	F_i [cm ²]	795	795	795	398	318					
3.	J_x [dm ⁴]	5,625	5,625	5,625	0,701	0,360	0,208	0,208	0,203	0,208	0,208
4.	s [dm ³]	0,1875	0,1875	0,1875	0,0332	0,0170	0,0098	0,0093	0,0098	0,00693	0,00693
5.	$\varepsilon \times 10^3$	—0,158	—0,395	—0,475	—0,447	—0,280	+1,190	+1,190	+1,190	+1,190	+1,190
6.	$T \times 10^3$	+6,472	+3,135	—1,665	+6,472	+3,135	+7,531	+4,835	+1,665	+4,835	+1,665
7.	$\delta' + \delta'_{bal} \text{ rács} \times 10^3$...	+1,190	+1,190	+1,190						+0,447	+0,280
8.	$\delta'_{jobb} \text{ rács} \times 10^3$	—	—	—						—	—
9.	$\delta'_{öv} \times 10^3$	+0,158	+0,395	+0,475						+1,190	+1,190
10.	$\tilde{v} = 6 + 7 + 8 + 9 \times 10^3$..	+7,820	+4,720	0,000	+6,472	+3,135	+7,531	+4,835	+1,665	+6,472	+3,135
11.	$M_K = 6 \cdot E \cdot s \cdot \tilde{v}$ [tdm]	185,0	112,0	—	27,1	6,73	9,32	5,93	2,06	5,65	2,74

Nyomatékozás

1		2		3			4			5			6				
1—3	0,05	1—2	2—4	2—3	1—3	3—5	3—4	2—4	4—6	4—5	3—5	5—7	5—6	4—6			
0,95			0,14	0,665	0,08	0,45	0,02	0,24	0,17	0,17	0,42	0,06	0,61	0,30	0,03	—	—
+ 185,00	+ 9,32	+ 9,32	+ 5,65	+ 27,10	+ 27,10	+ 185,00	+ 5,98	+ 5,65	+ 2,74	+ 6,73	+ 6,73	+ 6,73	+ 112,00	—	+ 2,06	+ 2,06	+ 2,74
— 184,60	— 9,72	— 4,86		— 13,20	— 26,41	— 148,50	— 6,60	— 3,30		— 3,62	— 3,62	— 7,25	— 73,70	— 36,25	— 3,63	— 1,82	
— 74,25						— 92,30	— 36,85						— 74,25				
+ 29,05						+ 58,10	+ 2,58	+ 1,29					+ 29,05				
+ 42,94	+ 2,26	+ 1,13		+ 5,17	+ 10,34	+ 21,47	+ 13,80			+ 1,35	+ 1,35	+ 2,71	+ 27,60	+ 13,56	+ 1,36	+ 0,68	
	— 2,95	— 5,91	— 4,24	— 20,16	— 10,08		— 1,76	— 2,12	— 2,50	— 6,19	— 6,19	— 3,08	—				— 1,25
— 5,27			— 1,25			— 10,55	— 0,47	— 0,23					— 5,27				
+ 7,81	+ 0,41	+ 0,20		— 0,94	— 1,87	+ 3,90	+ 2,55			+ 0,25	+ 0,25	+ 0,50	+ 5,10	+ 2,50	+ 0,25	+ 0,12	
— 1,45				— 0,26	— 0,52	— 2,90	— 0,13	— 0,06					— 1,45				
	+ 0,22	+ 0,44	+ 0,32	+ 1,49	+ 0,75		+ 0,44	+ 0,16		+ 0,04	+ 0,04	+ 0,09	+ 0,88	+ 0,44	+ 0,04	+ 0,02	
+ 1,17	+ 0,06	+ 0,03				+ 0,58											
— 0,40				— 0,07	— 0,14	— 0,80	— 0,80	— 0,02					— 0,40				
+ 0,38	+ 0,02	+ 0,01				+ 0,19	+ 0,12			+ 0,01	+ 0,01	+ 0,02	+ 0,25	+ 0,12	+ 0,01		
— 0,07				— 0,01	— 0,02	— 0,14	— 0,14						—				— 0,01
+ 0,07			— 0,01	+ 0,03	+ 0,01	+ 0,03	— 0,01	— 0,03	— 0,02	— 0,05	— 0,05	— 0,02	—				
		+ 0,01	+ 0,01			— 0,02						+ 0,01	+ 0,05	+ 0,03			
+ 0,38	— 0,38	+ 0,37	+ 0,48	— 0,85	— 0,85	+ 14,06	— 0,46	+ 0,10	+ 1,17	+ 0,22	— 1,46	— 0,29	+ 19,79	— 19,60	+ 0,09	+ 1,06	+ 1,48

A nyíróerőábra ordinátáit a táblázat 6. sorában tüntettük fel. Ezek az értékek azonosak a rácsrudak rúdtengelyelfordulásaival. Az övrudak oszlopának 6. sorába az övrúd jobboldalán lévő rácsrúd rúdtengelyelfordulását jelentő nyíróerő-ordinátát írtuk. Az övrudak rúdtengelyelfordulásait a (11/b) alatti képlet segítségével nyertük. A képlet tagjait a 7., 8. és 9. sorban részleteztük. Példánkban

$$\beta''' = 90^\circ. \text{ Ezért a } \delta''' = \varepsilon \operatorname{ctg} \beta''' = 0.$$

A nyomatékösztők számítását nem tüntettük fel. Ez teljesen a megszokott módon történik.

A nyomatékösztást táblázatosan, egyébként teljesen a megszokott módon végeztük el. A táblázat első sorában a csomópontok jele, második sorában a rudak jele, harmadik sorában a nyomaték osztlók, negyedik sorában a kezdeti befogási nyomatékok vannak feltüntetve. Alatta a nyomatékösztés és az utolsó sorban a végeredmények.

A tartó másodrendű nyomatéki igénybevételeinek ábrája a 4. ábrán látható. Az alsó öv és a rácsok nyomatékait tízszerezve ábrázoltuk, mint a felső övét.

A példából jól látszik, hogy a kezdeti befogási nyomatékok számítása a közölt módszer segítségével milyen roppant egyszerű. A teljes számítási munka néhány táblázatból kivehető érték összeadásával és egy egyszerű nyíróerőábra ordinátáinak kiszámításából áll. — A nyomatékösztés táblázatából látszik, hogy a kezdeti befogási nyomatékok a végleges nyomatékoknál lényegesen nagyobbak, azok közelítésére nem használhatók fel. A nyomatéki ábrából látszik, hogy a rácsok nyomatéki zéruspontjai a legkülönbözőbb módon helyezkednek el. Ezekre nézve olyan szabályosság, amely a nyomatékösztés munkáját megkönnyítené, nem figyelhető meg. A rácsokhoz képest igen merev felső öv nyomatéki ábrája meglehetősen szabályos, parabolához, vagy körívhez hasonló. Az övrúd nyomatéki ábrája és görbülete — kivéve a tartó szélét — egyforma előjelű. Ezt a megfigyelést a közelítő számításnál fogjuk tudni értékesíteni.

Ha a felvett példán kiszámítjuk, hogy az egyes rudak határ-rúdereje a hajlítónyomatékok figyelembevételével hány százalékkal kisebb, mint ha azokat elhanyagoljuk, a következő értékeket kapjuk:

Középső nyomott övnél	16,5%
Szélső nyomott rácsnál	9,1%
Húzott rudaknál	5— 6,5%

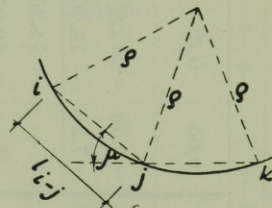
III. Közelítő eljárás

Feltételezzük, hogy a nyomott öv merevsége a rácsok merevségénél lényegesen, legalább 4—6-szor nagyobb. Ez a feltétel a gyakorlati esetek túlnyomó többségében ki van elégítve. Feltételezzük, hogy a tartó párhuzamos övű, csomópontjai az övön egyforma távolságra vannak, a tartó geometriai elrendezése és rúdjaiknak fajlagos hosszváltozása ismert.

Keresünk egy olyan közelítő képletet, melynek segítségével a tartó nyomott övében keletkező másodrendű igénybevételek kis számításai munka

révén megismerhetők. A többi rudak másodrendű igénybevételeivel nem foglalkozunk.

A megoldás elvi menete: kiszámítjuk a kérdéses helyen a felső övrúd görbületét és ebből az ott keletkező másodrendű igénybevételeket. E célból meghatározzuk két szomszédos övrúd egymáshoz képesti rúdtengelyelfordulását. Ennek meghatározását az előbbi „pontos” eljárásnak megfelelő pontossággal végezzük minden más elhanyagolás nélkül. A felső öv a valóságban ismeretlen alakú görbe. Mi a felső öv 3 szomszédos csomópont közötti vizsgált szakaszát a 3 ponton átmenő körívvel közelítjük:



5. ábra

(5. ábra. A bejelölt μ szög a két övrúd relatív rúdtengely elfordulása.)

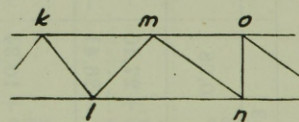
Geometriai úton meghatározzuk a körív görbületét és ebből az $\frac{1}{\rho} = \frac{M}{EJ}$ képlettel a vizsgált övrúd nyomatékának értékét.

A 6. ábrán kirajzoltuk egy párhuzamos övű tartó egy részét a $k-m$ és $m-o$ övrudak egymáshoz képesti μ szögelfordulása a (10) és (11) alatti képletekkel nyerhető:

$$\mu = \delta'_{i-n} + \delta''_{i-n} + \delta'_{k-l} + \delta''_{k-l} - \delta'_{l-m} - \delta''_{l-m} - \delta'_{m-n} - \delta''_{m-n} + \delta'_{n-o} + \delta''_{n-o} - \delta'_{k-m} - \delta''_{k-m}$$

(12)

Tételezzük fel, hogy a 7. ábrán látható szimmetrikus rácsos tartó az „m” csomóponton át húzott függőleges egyenesre szimmetrikus elren-



6. ábra

dezésű és terhelésű. A tartórész egy kéttámaszú tartó közepe. A $k-l$, $l-n$, $n-o$ rudak húzottak és a $k-m$, $m-o$, $l-m$ rudak nyomottak és fajlagos hosszváltozásuk abszolút értékének számtani közepe: $\bar{\varepsilon}$

Ebben az esetben a (12) alatti képlet alapján:

$$\mu = 8 \cdot \bar{\varepsilon} \cdot \operatorname{ctg} \beta' + 4 \bar{\varepsilon} \operatorname{ctg} \beta''' \quad (13)$$

μ segítségével a 7. ábra és a közölt feltételek szerintirácsos tartó felső övének középső szakaszán keletkező nyomatékok értékét fogjuk tudni kiszámítani. μ értékeit a II. táblázatban tüntettük fel.

A II. táblázatban μ értékét több gyakorlati esetben feltüntettük. Általános esetben az övek relatív rúdtengelyelfordulásait a (12) alatti képlet segítségével határozzuk meg. Az így kiszámított értéket helyettesítsük a nyomaték (16) alatti képletébe. A (12) alatti képlet az övrudak relatív szögelfordulását pontosan adja meg. A (13) alatti képlet és általában a II. táblázat értékei abban az esetben, ha $\beta''' = 90^\circ$ és ugyanakkor a nyomott rudak, illetve a húzott rudak nem egyforma mértékben eltérnek, de a gyakorlati esetekben kényelmesen használhatók.

Az övrudak meggörbült alakját helyettesítő körív görbülete (5. ábra):

$$\frac{1}{\rho} = \frac{\mu}{l_{i-j}} \quad (14)$$

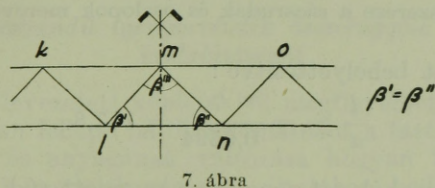
Felhasználva az $\frac{1}{\rho} = \frac{M}{EJ}$ összefüggést, az övben keletkező másodrendű nyomaték:

$$M_{\bar{v}} = \frac{E_{\text{beton}} J_{\bar{v}}}{l_{i-j}} \mu \quad (15)$$

A valóságban a felső öv nem lesz körív. A vizsgált övszakasz legnagyobb hajlítónyomatéka a (15) alatti képlet szerint számított hajlítónyomatéknál feltétlenül kissé nagyobb. Gyakorlati esetekben az eltérés kb. 5%. Ezért a (15) alatti képletet 1,05-ös tapasztalati tényezővel beszoorozzuk.

$$M_{\bar{v}} = \frac{E_{\text{beton}} J_{\bar{v}}}{l_{i-j}} (1,05 \cdot \mu) = E_{\text{beton}} \cdot s_{\bar{v}} \cdot \mu' \quad (16)$$

A II. táblázatban a korrigált $\mu' = 1,05 \mu$ értékeket tüntettük fel. A felső öv közelítő nyoma-



7. ábra

tékának értéke tehát a (16) alatti képlet segítségével határozható meg. E képletben E_{beton} a beton rugalmassági modulusa; $s_{\bar{v}} = J_{\bar{v}}/l_{i-j}$ a felső öv két csomópont közötti szakaszának merevségi tényezője, μ' értéke a II. táblázatból vehető. A táblázat használati szabályait a táblázat után közöljük. A képlet használata kényelmes és egyszerű. Gyakorlati esetekben a nyomatékok értékét a közölt képlet 5%-nál kisebb hibával adja meg. A nyomatékok figyelembevétele a tartó teherbírását kb. 20%-kal befolyásolja. A nyomatékok értékében elkövetett 5%-os hiba a tartó teherbírása szempontjából $0,2 \times 0,05 = 1\%$ -os hibát ad.

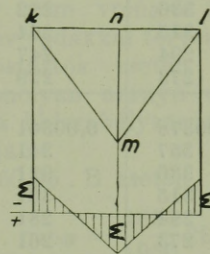
A (16) képletből számított érték a vizsgált két övrúd találkozási helyén fellépő nyomaték. Előjele a tartó lehajlási alakjából szemlélet alapján állapítható meg. Összekötőrudak az öv nyo-

matékait lényegesen megnövelik. Ezeket vasbeton tartóknál lehetőleg kerülni kell. Ha alkalmazása mégis feltétlenül szükséges, az összekötőrudat a számítás során először figyelmen kívül hagyjuk. Az így számított nyomatékokhoz hozzáadjuk az összekötőrúd hatására fellépő többletnyomatékokat. A többletnyomatékok értéke a (16) jelű képlethez hasonló.

$$M_{\bar{v}} \leq \pm E_{\text{beton}} \frac{J_{\bar{v}}}{l_{n-k}} \mu' \quad (17)$$

közelítő képletből számítható, ahol $\mu' = 1,05/(\varepsilon_{n-k} - \varepsilon_{n-m} - \varepsilon_{m-l})$ (jelölések a 8. ábra szerint). A 8. ábrán a többletnyomatékok ábráját is feltüntettük.

A képlet levezetésénél a felső öv $k-l$ szakaszát két végén befalazottnak tekintettük és az



8. ábra

n pont lehajlásából számítottuk ki a nyomatékokat. Ha minden mezőben van összekötőrúd, a feltevés indokolt és elég jó eredményre vezet. Ha nincs minden mezőben összekötőrúd, a tényleges nyomatékok a számítottaknál kissé kisebbek.

A felső öv hajlítónyomatékai általában a tartó szimmetria tengelyének tájkán a legnagyobbak. Ennek legfőbb oka az, hogy ezen a helyen a rácsok alakváltozásának hatására az övrudak igen nagy relatív elfordulást végeznek. A szimmetria tengely táján fellépő övnyomaték 30–50%-a a rácsok alakváltozásának hatására keletkezik. Ha a rácsrudak mindenütt elég jól ki vannak használva, a tartó szélei felé a rácsok alakváltozásai- ból származó hajlítónyomaték igen csekély.

Példaképpen határozzuk meg a 4. ábrán látható rácsostartó felső övének közelítő nyomatékát az 5 csomópontban. A 3–5, 5–7, 3–4, 4–5, 5–6 és a 4–6 rudak fajlagos hosszváltozásai abszolút értékének számtani közepe.

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{6} (0,000395 + 0,000475 + 0,000280 + + 3,0,00119) = 0,000787.$$

A vizsgált tartó a II. táblázat I. esetének felel meg. $\beta = 45^\circ$. A táblázatból interpolálva:

$$\mu' = 0,00496$$

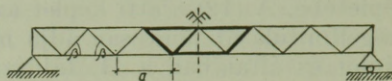
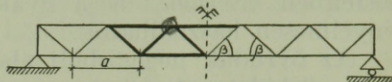
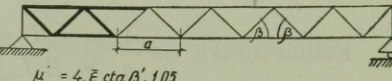
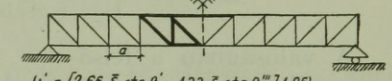
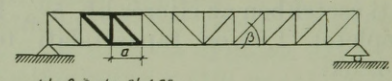
$$M_{\bar{v}} = E_{\text{beton}} \cdot s_{\bar{v}} \cdot \mu' = 210 \cdot 187,5 \cdot 0,00496$$

$$M_{\bar{v}} = 196 \text{ tcm} = 19,6 \text{ tdm}$$

$$\text{A pontos érték} \dots\dots\dots 19,79 \text{ tdm}$$

$$\text{Az elkövetett hiba} \dots\dots\dots 1\%.$$

A nyomott öv nyomatékainak közelítő számítása: μ' értékei

β	40°	45°	50°	55°	60°	
0,00090	0,00834	0,00756	0,00701	0,00667	0,00655	 $\mu' = [8 \cdot \bar{\epsilon} \cdot \text{ctg } \beta' + 4 \cdot \bar{\epsilon} \cdot \text{ctg } \beta''] \cdot 1,05$ $\beta' = \beta \quad \beta'' = 180^\circ - 2\beta$
85	787	714	662	630	618	
80	740	672	623	593	582	
75	694	630	584	556	545	
70	648	588	545	519	509	
65	602	546	506	482	473	
0,00090	0,00642	0,00567	0,00509	0,00466	0,00436	 $\mu' = [6 \cdot \bar{\epsilon} \cdot \text{ctg } \beta' + 2 \cdot \bar{\epsilon} \cdot \text{ctg } \beta''] \cdot 1,05$ $\beta' = \beta \quad \beta'' = 180^\circ - \beta$
85	606	536	481	440	412	
80	570	504	453	414	388	
75	534	472	425	388	363	
70	499	441	396	362	339	
65	463	410	368	336	315	
0,00090	0,00450	0,00378	0,00317	0,00265	0,00218	 $\mu' = 4 \cdot \bar{\epsilon} \cdot \text{ctg } \beta' \cdot 1,05$ $\beta' = \beta$
85	425	357	300	250	206	
80	400	336	282	235	194	
75	375	315	264	220	181	
70	350	294	247	206	169	
65	325	273	229	191	157	
0,00090	0,00406	0,00378	0,00361	0,00356	0,00364	 $\mu' = [2,66 \cdot \bar{\epsilon} \cdot \text{ctg } \beta' + 1,33 \cdot \bar{\epsilon} \cdot \text{ctg } \beta''] \cdot 1,05$ $\beta' = \beta \quad \beta'' = 90^\circ - \beta$
85	384	357	341	337	343	
80	361	336	321	317	323	
75	338	315	301	297	303	
70	316	294	281	277	283	
65	293	273	261	257	263	
0,00090	0,00225	0,00189	0,00159	0,00132	0,00109	 $\mu' = 2 \cdot \bar{\epsilon} \cdot \text{ctg } \beta' \cdot 1,05$ $\beta' = \beta$
85	212	178	150	125	103	
80	200	168	141	118	097	
75	188	158	132	110	091	
70	175	147	123	103	085	
65	162	136	114	095	079	

$\bar{\epsilon}$ a vastagon kihúzott rudak fajlagos hosszváltozásai abszolút értékének számtani közepe. μ' -t a táblázatból keressük ki, dimenziótlanszám.

$M = E_{\text{beton}} \mu' \frac{J_{\text{öv}}}{a}$ megadja a felső öv nyomatékát a két vastagon jelölt övrúd találkozási helyén.

Az 1., 2. és 4. alatt feltüntetett μ' értékek csak szimmetrikus terhelés esetén érvényesek.

Használható, ha az övrúd merevsége (J_{r}/l) legalább négyszerese a rácsrudak és oszlopok merevségének.

A számpéldánál is látszik, hogy a közelítő képlet használata milyen kényelmes és amellet pontossága kielégítő. $\mu' = 1,05 \cdot \mu$ értékét általános esetben, akár változó övmagasságnál is, a (12) képletből teljes pontossággal meg lehet határozni.

A másodrendű igénybevételek elhanyagolhatósága

Közelítő képletünk felhasználásával levezethető, hogy a másodrendű igénybevételek elhanyagolásából származó hiba 1%, ha

$$\frac{l}{a} = \frac{\mu'}{0,0594 \cdot \epsilon_{\text{öv}}} \quad (18)$$

A képlet levezetésénél feltételeztük, hogy a felső öv derékszögű négyszög keresztmetszetű, melynek magassága: „ a'' ”, „ l ” az övrúd két szomszédos csomópont közötti hossza, $\epsilon_{\text{öv}}$ a nyomott öv maximális fajlagos megrövidülése.

A gyakorlatban még szélsőséges esetben is

$$\frac{\mu'}{\epsilon_{\text{öv}}} > 7.$$

Ezt behelyettesítve:

$$\frac{l}{a} > = \frac{7}{0,0594} = 117,8.$$

A szabályzat azonban a nyomott rúd karcsúságának határt szab. $\frac{l}{a} \leq 30,3$. A két feltétel egymásnak ellentmond. Nem szabad tehát olyan karcsú övű rácsostartót tervezni, melyben a másodrendű igénybevételek elhanyagolhatók. A másodrendű igénybevételek hatása még szélsőséges esetben is legalább 4 ~ 5%. Ha:

$$\frac{l}{a} = \frac{\mu'}{0,285 \cdot \epsilon_{\text{öv}}} \quad (19)$$

akkor a másodrendű igénybevételek elhanyagolásából származó hiba $\leq 5\%$.

IV. Összefoglalás

A közölt tanulmány a másodrendű igénybevételek számítására egy pontos és egy közelítő eljárást tárgyal. A pontos eljárás nyomatékosszítás

segítségével határozza meg a tartó másodrendű igénybevételeit. A számítás egyik viszonylag munkaigényes része a kezdeti befogási nyomatékok, illetve az ezek kiszámításához szükséges rúd-tengelyelfordulások meghatározása. A tanulmány a rúd-tengelyelfordulások meghatározására két módszert tartalmaz, melyek segítségével a számítás kényelmesen és más hasonló módszerekhez képest viszonylag kevés munkával végezhető el. A számítási munka megkönnyítésére az I. táblázat szolgál. A számítási munka egyszerűsége a bemutatott számpéldán is kitűnik.

Állóterhekkel terhelt rácsostartó esetén eleendő csupán a nyomott öv másodrendű igénybevételeit számításba venni. Ennek számítására egy egyszerű közelítő képletet közöltünk. A képlet segítségével bizonyos — a gyakorlati esetek többségében bekövetkező — feltételek mellett a tartó határerejét a másodrendű igénybevételek szempontjából 1–2% pontossággal meg tudjuk határozni. A képlet a tartó rúdjaiknak elmozdulásait pontosan veszi számításba, csupán a meggörbült öv ismeretlen alakját közelíti a vizsgált szakaszon lapos körívvel. A képlet használata igen egyszerű. A képletben szereplő μ' állandó értékét több gyakorlati esetre a II. táblázatban tüntettük fel.

Ha a tartó nemcsak csomópontokon van terhelve, akkor a pontos eljárás alkalmazása esetén az előbbieket szerint számított kezdeti befogási nyomatékokhoz hozzáadjuk az egyes rudak külső terheléséből a szokott módon számított kezdeti befogási nyomatékokat. Az így kapott összegre végezzük el a nyomatékosztást. Közelítő számítás esetén az övet, mint csomópontjain alátámasztott többtámaszú tartót külső terhelésére külön megoldjuk és a kapott nyomatékokat a (16) alatti képlet segítségével számított nyomatékokkal összegezzük.

A másodrendű igénybevételek összefüggése a tartó kialakításával

A levezetett képletekből megfigyelhető, hogy az övben fellépő hajlítónyomatékok a tartó méreteinek és anyagának változása hogyan befolyásolja. A meredek rácsoszás általában kedvezőtlenebb a lapos rácsoszáznál. A hajlítónyomaték értéke független a tartó fesztávától. Ügyeljünk arra, hogy a tartó szimmetria tengelyében fekvő csomópont lehetőleg ne a felső, hanem az alsó övrúdra kerüljön, vagyis a tartót lehetőleg a II. táblázat b) esetének megfelelően alakítsuk ki és ne az a) esetének megfelelően. A táblázatból látszik, hogy a hajlítónyomatékok a két esetben kb. 30%-kal különböznek egymástól. Ha a tartót mégis az a) esetnek megfelelően kell kialakítanunk, törekedjünk arra, hogy a két középső rácsrúd lehetőleg kevésbé legyen kihasználva. Összekötőrudak használatát lehetőség szerint kerülni kell. Minél

kisebb a nyomott övrúd magassága a tartó elméleti magasságához képest, a hajlítónyomatékok annál kisebbek. A rácsrudakat és húzott övrudakat is a hálózat síkjában lehetőleg kis méretekkel kell kialakítani.

A betonminőség megválasztása a másodrendű igénybevételeket alig befolyásolja. Igaz, hogy nagyobb szilárdságú beton esetén a rugalmassági modulus is nagyobb, de ugyanakkor viszont a rudak mérete és a keresztmetszet tehetetlenségi nyomatéka kisebbre adódik. A két hatás körülbelül kiegyenlíti egymást. 50. 30. B. minőségű betonacél használata esetén a másodrendű igénybevételek értéke 8–10%-kal kisebb, mint ha 50. 35. B. minőségű acélt alkalmazunk.

Javaslat

Az elmondottak alapján felmerül a kérdés, hogy nem volna-e indokolt nem különlegesen merev rudakkal tervezett és álló terhekkel terhelt rácsostartók esetén a vas határfeszültségének ugyanolyan arányú csökkentése, mint ahogyan azt a hídszabályrendelet rácsos vasszerkezetekre előírja :

50.35. B esetén

$$\sigma_{vH} = \frac{1850}{1950} 2800 = 2650 \text{ kg/cm}^2,$$

50.30. B esetén

$$\sigma_{vH} = \frac{1850}{1950} 2500 = 2370 \text{ kg/cm}^2$$

(5,13% feszültségcsökkentés).

A nyomott rácsok és oszlopok esetén, tekintve hogy azok valamivel merevebbek, mint a húzott rudak, indokolt a határfeszültség kb. 10%-os csökkentése. Ez esetben a húzott rudakban és a nyomott rácsokban, illetve oszlopokban a hajlítónyomaték számbavétele felesleges. A nyomott övben a hajlítónyomatékokat már feltétlenül ki kell számítani, mert ez a határerőt 15–20%-kal csökkenti. Ennek meghatározása a közölt közelítő képlettel, vagy esetleg más közelítő képlettel kielégítő pontossággal és kevés számítási többletmunkával elvégezhető. Ha az öv nyomatékait kiszámítjuk, az öv anyagát természetesen a teljes határfeszültségre igénybevehetjük.

Mozgó terhekkel is terhelt tartó esetén a húzott rudak és rácsok hajlítónyomatékait is feltétlenül ki kell számítanunk, mert a fáradás következtében a tartó ezekre a nyomatékokra nagymértékben érzékeny. Állóterhelés esetében a plaszticitás bizonyos segítséget jelent, kivéve esetleg a nyomott rudakat. Mozgó terhek esetén a plasztikus tartalék segítő hatása a fáradás miatt elvész, sőt a másodrendű igénybevételek hatására fellépő változó feszültség-csúcsértékek kerülendők. Ebben az esetben a másodrendű igénybevételeket meg kell határozni.

Mozgó laboratóriumok a Szovjetunióban

Az építendő létesítmény gazdaságossága, legyen az völgyzárógát, vagy egyszerű lakóépület, nagymértékben függ az általa tulajdonságainak ismeretétől. A talajmechanikai jellemzők nem elégséges, vagy helytelen ismerete a teherbírás leértékelése esetén felesleges anyaggazdálkodást és időráfordítást, míg a teherbírás valószínűleg nagyobbra értékelése az építmény megrongálódását eredményezi. Ezért a talajok fizikai tulajdonságainak ismerete nagymértékben befolyásolja az építkezés ütemét és költségeit.

Ezek a tények arra készítetik a talajmechanikusokat, hogy újabb utakat kutassanak a pontosság fokozása érdekében. A Szovjet kutatók és műszaki káderek utat mutattak ezen a területen: a talajjellemzők gyors és pontos meghatározásának módszere a helyszíni kísérletezés.

Ez az irányvonal a szovjet műszaki életben még ma is elsőrendű fontosságú kérdés, a közelmúltban jelent meg a Pravdában Sz. Medgyev, a „Sztálingrádhirosztjok“ Sztálin-díjas főmérnökének cikke, amelyben a többek között ezt írja: „A jelenségeket laboratóriumi mintákon tanulmányozzák és nem hasonlítják össze a természet-lejátszó jelenségekkel. A tudományos kutató intézetek sokszor több száz kilométerre vannak az építkezéstől s így a valóságban elszakadnak a gyakorlattól. Ez annál is inkább helytelen, mert számos tisztán tudományos kérdést, pl. a talajvizsgálatokat, ... csak a helyszínen lehet sikeresen megoldani. Idősebb volna, hogy a tudományos kutató intézetek munkájának egy részét az építkezések színhelyére tegyék át. Egy-egy intézet állítson fel kirendeltséget a nagy építkezéseken és innen irányítsa tudományosan a munkát.“

A helyszíni vizsgálatok végrehajtásának, a kirendeltségek létesítésének alkalmas módszere mozgó laboratóriumok szervezése. A Szovjetunióban, ahol a laboratóriumok többszáz kilométeres távolságban lehetnek az építés helyétől, különösen indokolt a mozgó laboratóriumok szervezése és alkalmazása. I. M. Litvinov 1936-ban javasolta, 1937-ben pedig kidolgozta és nyilvánosságra hozta a zavartalan szerkezetű magminták vételére és az alapvető talajfizikai jellemzők meghatározására szolgáló 1. számú berendezést és módszerét. Ezt a könnyen hordozható és ládában elhelyezett mintegy 5 kg súlyú berendezést előzetesen a terepen és laboratóriumban kipróbálták és számos előnyét állapították meg. A nyílt feltárásból vett minták alapvető jellemzőit, más eljárásoknál pontosabban és 15–20-szor gyorsabban lehet meghatározni. Elmarad a nagy talajmennyiségek csomagolási és szállítási költsége. Megjegyezzük azonban, hogy az 1. típusú berendezéssel nem lehet minden talajjellemzőt meghatározni, a szemeloszlás, a konzisztencia-határok, a kompressziós,

roskadási, vízáteresztési és egyéb tulajdonságok nem állapíthatók meg. Ezért Litvinov 1. sz. berendezését a Déli Építési Tudományos Kutatóintézetben gyökeresen megváltoztatta és kiegészítette úgy, hogy az összeállított kilenc különböző típusú „express“ laboratóriumi berendezéssel 6–24 különböző meghatározást végezhetünk el. Ezek a meghatározások a szemeloszlás vizsgálatától a triaxiális nyomókísérletig az összes talajjellemzőt magukban foglalják.

A Déli Építési Tudományos Kutatóintézet 15 évi (1936–1951) tapasztalat alapján ezeket a tábort laboratóriumokat tömeges alkalmazásra ajánlja, pontosságuk és gyorsaságuk miatt.

A mi mozgó laboratóriumunk megtervezésénél tehát a Szovjetunió példája nyomán haladtunk. Elsősorban I. M. Litvinov express laboratóriumáról szóló könyvét* vettük alapul, ezen kívül az élenjáró szovjet talajmechanikai tudomány legújabb vívmányait, a szovjet tudósok — A. F. Lebegyev, N. N. Gerszevanov, N. A. Cütovics, D. E. Polsjin, M. N. Goldstein munkájának eredményeit is kifejezésre juttattuk mozgó laboratóriumunk és a vizsgálati módszerek kidolgozásában.

A Földmérő és Talajvizsgáló Iroda mozgó laboratóriumában végezhető vizsgálatok

A tervezés során úgy döntöttünk, hogy a mozgó laboratórium nem kézben hordozható, hanem gépkocsival szállítható legyen, nagyobb kapacitás érdekében. A felszerelést olyanra kellett tervezni, hogy a jelenleg rendelkezésre álló féltonnás teherkocsiban szállítható, a helyszínen könnyen lerakható és összeállítható legyen (1. ábra). Mivel féltonnás kocsink nem alkalmas arra, hogy a laboratóriumi vizsgálatokat a gépkocsiban végezzük el, egyelőre úgy terveztük, hogy a gépkocsi a laboratóriumi felszerelést csak szállítja, megfelelő 1,5 tonnás, speciális karosszériával ellátott gépkocsi esetén azonban a vizsgálatok magában a gépkocsiban elvégezhetők lesznek. A felszereléshez tartozó műszereknek olyanoknak kell lenni, hogy a szállítás követelményeinek megfeleljenek. Minden műszert úgy terveztünk, hogy könnyű, egyszerűen összerakható és csomagolható, komplikált használatától mentes legyen. A talajmechanikai jellemzők meghatározásának módszerei között olyan új eljárásokat kellett bevezetnünk, melyek nem kívánnak hosszadalmas esetleg több napig tartó eljárásokat, a lehető legkevesebb munkafázisból álljanak és az építésnél szükséges talajjellemzőket megadják.

Ezeknek a követelményeknek figyelembevételével terveztük meg a szükséges műszereket és

*I. M. Litvinov: Issledovaniye gruntov v poljevih uslovijah. Ugljetjelizdat, Moszkva 1951.

saját műhelyünkben el is készítettük ezeket. A mozgólaboratórium felszerelésével a következő vizsgálatok végezhetőek el:

Rostálás és szítálás, szemcsés talajok szemeloszlásának meghatározására.

Hidrometrálás, kötött talajok szemeloszlásának meghatározására.

A szemcsék alakjának és nagyságának, lekoptatottságának megállapítása, beosztásos nagytálal.

Plasztikus határ és folyási határ a konzisztencia-határokat megállapítására.

Természetes víztartalom.

Lapítás, a plasztikus tulajdonságok, a konzisztencia index, az érzékenység gyors megállapítására.

Hézagterfogató, a tömörség meghatározására.

Térfogatsúly az önsúly feszültségek számításához.

Relatív tömörség, a földmunka tömörségének meghatározásához,

Egyirányú nyomás a szilárdság és a kohézió megállapításához.

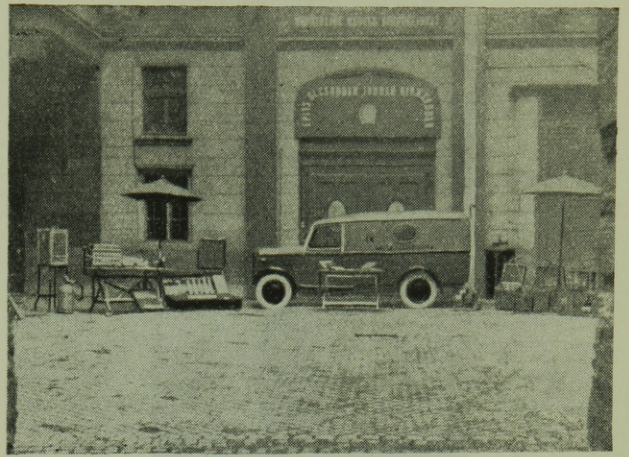
Ezeknek a vizsgálatoknak elvégzéséhez szükséges felszerelés fő részét egy $120 \times 50 \times 40$ cm-es faladában helyeztük el, az aljába és a tetejébe erősítve megfelelően kialakított tartószerkezetekben úgy, hogy szállítás közben nem mozdulnak el. Ennek a ládának tartalma a külön szállított nagyobb alkatrészekkel együtt képezi a tulajdonképpeni laboratóriumot. Ehhez járul a mintavevőket tartalmazó kéziláda, valamint két ládában a fúrófelszerelés, 65 mm-es fúróberendezés és béléscsővek.

A nagy ládába tartozó alkatrészek:

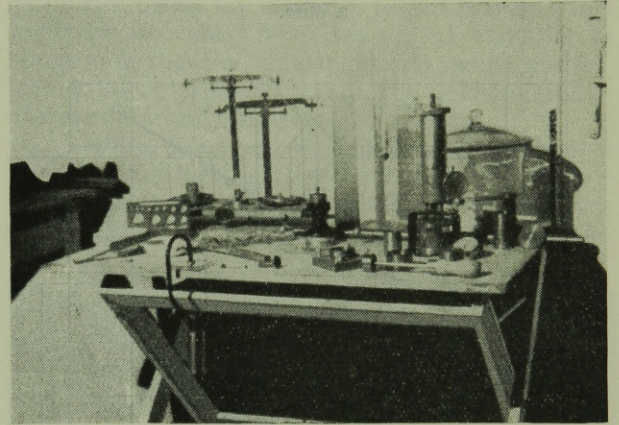
- 1 db szítasorozat,
- 5 „ 1000 cm³-es ülepítő henger,
- 1 „ 500 gr-os szétszedhető táramérleg, súlysorozattal,
- 1 „ denziméter,
- 1 „ 150 C°-os hőmérő,
- 1 „ egyirányú nyomógép,
- 1 „ nyomócella,
- 1 „ szovjet folyási határ meghat. készülék,
- 1 „ lapítókészülék,
- 1 „ mintakinyomó berendezés vezető-hengerrel,
- 1 „ tömörítő henger döngölővel,
- 1 „ propán-bután gázégő,
- 1 „ exikkátor,
- 38 „ becsiszolt óraüveg, szorítóval,
- 1 „ zseblámpa,
- 1 „ nagyító, 0,01. cm beosztással,
- 1 „ félperces laboratóriumi stopperóra,
- 25 „ számozott üveglap,
- 2 „ kés,
- 2 „ talajfaragó kés,
- 2 „ talajkeverő spatula,
- 5 „ porcelán tál,
- 1 „ deszt. víztartó üveg,
- 1 „ vízádagoló gummilabda.

A mintavevő kézi-láda alkatrészei:

- 40 db 40×60 mm kiszűrő henger, kupakkal,



1. ábra.



2. ábra.

- 2 „ kézi kiszűrő fej,
- 2 „ kinyomó henger.

Különállóan gépkocsiba erősítve:

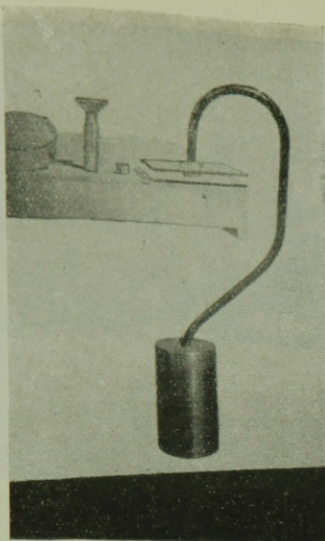
- 1 db infravörös szárítókályha,
- 1 „ propán-bután gázpalack (1 db cserére raktározva)
- 1 „ 15 literes üvegballon, desztillált vízzel.

A felszereléshez tartozik egy összecuszkodható asztal, melyen a vizsgálatok végezhetőek (2. ábra). A felszereléssel két laboráns dolgozik.

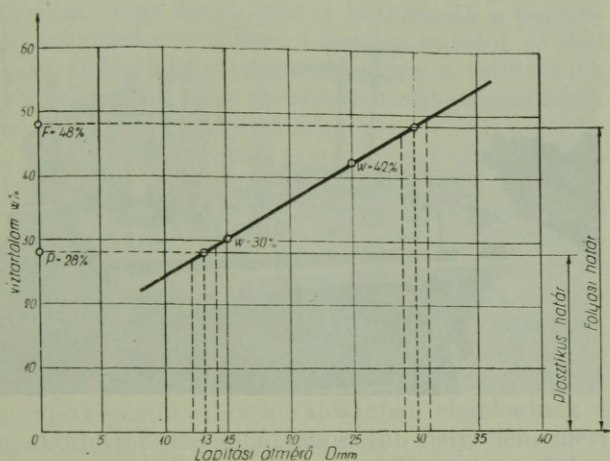
Talajmechanikai jellemzők meghatározásának gyors módszerei

A talajmechanikai jellemzők meghatározási módszerei közül a mozgólaboratórium számára olyan eljárásokat kellett választanunk, melyek az eddiginél gyorsabb, gazdaságosabb megoldású, anélkül, hogy ez a pontosság rovására menne. A következőkben rövid leírást közlünk azokról a módszerekről és készülékekről, melyek bevezetése különösen gazdaságossá teszi a mozgólaboratórium alkalmazását.

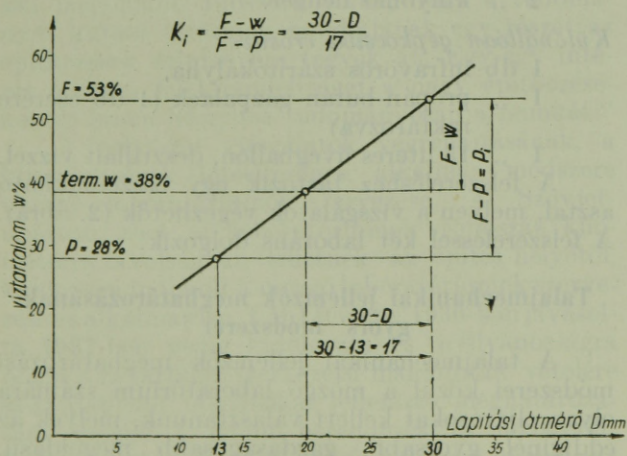
A lapító készülék. I. M. Litvinov könyvében leír egy új gyors eljárást, mely rövid úton értéket ad a plasztikus és folyási határ víztartalmára. Az átgúrt agyagos talajmintából 1 cm³-es mintát szűrünk ki, az erre a célra készített kiszűrő



3. ábra.



4. ábra



5. ábra

berendezéssel (3. ábra) és két üveglap között 2,00 kg súllyal 10 másodpercig megterheljük. A talajból keletkezett lepény átmérőjét lemérjük, ez adja a lapitási átmérőt. A talajmintát kiszárítva, megállapítjuk a víztartalmát (4. ábra). A lapitási átmérőt ábrázolva a víztartalom függvényében egyenest kapunk. Bár ez az egyenes min-

den talajféleségre más-más elhelyezkedésű, két különböző víztartalom mellett, de azonos talajból készített kísérlet meghatározza a vizsgált talajra jellemző egyenest. Tapasztalati tény az, hogy minden kötött talajnál a plasztikus határhoz tartozó lapitási átmérő kb. 13 mm, a folyási határhoz tartozó átmérő 30 mm és ez lehetővé teszi, hogy a talaj egyenesének ismeretében meghatározzuk a plasztikus határ és folyási határ értékét. A két kísérletből kapott egyenes 13 mm-hez és 30 mm-hez tartozó ordinátáját kivetítjük a víztartalom tengelyére és itt leolvashatók a keresett konszisztencia határok. Ezzel az eljárással elmarad a plasztikus határ és folyási határ bonyolult és sok hibát magában rejtő vizsgálati eljárása, valamint elérhető, hogy lényegesebben kevesebb talajanyagot kell felhasználni.

A lapitási átmérő és a víztartalom közötti összefüggést figyelembe véve (5. ábra) egyszerű arányosság alapján a következő összefüggés írható fel a relatív konszisztencia indexre.

$$Ki = \frac{F - w}{F - P} = \frac{30 - D}{30 - 13} = \frac{30 - D}{17}$$

ahol F a folyási határ,
 P a plasztikus határ,
 w a természetes víztartalom,
 D a lapitási átmérő mm-ben.

Tehát, ha a relatív konszisztencia indexre van szükségünk, — és ez a kötött talajok egyik legfontosabb jellemzője — a talaj kiszárítása is elmarad, csupán a lapitási átmérőt kell meghatározni. Ez annyit jelent, hogy nem kell szorítokoznunk egy rétegből egyetlen relatív konszisztencia index meghatározására, a régi módszerrel a természetes víztartalom, a plasztikus határ és a folyási határ külön-külön hosszadalmas elvégzésére, hanem a réteg több pontjából vett mintákon elvégezve a mindössze 5 percig tartó lapitási kísérleteket, teljes képet kaphatunk a talajréteg állapotára.

Ugyanazt a talajmintát egyszer természetes, egyszer átgúrt állapotban ellapítva, a lapitási területek aránya az agyag érzékenységre jellemző számot ad.

$$É = \left[\frac{D}{D_a} \right]^2 \text{ képlet alapján.}$$

A lapitási kísérlet a plasztikustulajdonságokat, a konszisztencia-indexet, az érzékenységet, egyszerű és gyors módszerrel állapítja meg, gazdaságossága az eddigivel szemben 10—15-szörös.

Talajszárítás infravörös szárítókályhában

Dr. Engelsmann Jenőné újítása, infravörös sugárral való talajminta szárítás, a szárítási időt egytöredékre csökkenti le. Laboratóriumunkban a mérések zöme szárítással kapcsolatos (víztartalom, hézagterfogás, relatív nedvesség, szítálás, hidrometrálás stb.). A használatban lévő légáramlásos (konvekciós) Hereusz-szárítószekrénnel a szárító folyamat rendkívül hosszadalmas, minimum 5 óra. Ha a megkezdett szárítási folyamat ideje alatt újabb szárítandó anyagot teszünk

a szárítóba, az elsőnek betett anyag csak az utóbb behelyezett anyag szárítási idejének letelte után vehető ki. A gyakorlatban ez annyit jelent, hogy vagy nem lehet kihasználni a szárítószekrény rakodóterét, vagy az 5 órás szárítási idő megnyúlásával kell számolnunk. Ez pedig sem gazdaságossági szempontból, sen a munkatervek üteme szempontjából nem előnyös.

Az elnyújtott szárítási folyamat következménye az is, hogy az éjszakai szárítások 5 óra helyett gyakorlatilag 15 óra hosszát tartanak. Ez pedig tetemes villamos energia veszteséget jelent.

Áramlásos szárításnál a hőmennyiséget hőcserélő segítségével továbbítjuk az elektromos fűtőelemtől a levegőnek és ezen keresztül a szárítandó anyagnak. Ebben az esetben a szárító közeg (levegő) hőmérsékletének mindig magasabbnak kell lenni, mint a szárítandó anyagnak. Ugyanakkor a levegőt a szárítás közben fellépő párával telítettsége miatt a benne foglalt hőenergiával együtt el kell távolítani és így a további szárításra nem használható. A cserélődő szárító közeggel együtt tehát nagymennyiségű hőenergia megy veszendőbe.

A sugárzásos szárításnál a szárításhoz szükséges hőt hevítés útján sugárzó vaslapnak adjuk át: ez a vaslap infravörös sugárzás alakjában sugározza tovább a kapott hőenergiát.

Minthogy a gázok sugárelnyelési együtthatója lényegesen alacsonyabb a szilárd anyagokénál, elérhetjük azt, hogy a szárítandó anyag hőmérséklete lényegesen magasabb a környező levegő hőmérsékleténél.

A sugárzásos hőközlésnél az időegység alatt átadható hőmennyiség lényegesen nagyobb, mint a konvekciós szárításnál, mert a hőközlés a sugárzó felület és a besugárzott anyag hőmérsékletének negyedik hatványkülönbségével arányos, a konvekciósnál ezzel szemben csupán a hőmérséklet különbségével arányos.

Sugárzással az időegység alatt egységnyi felületre átadható hőmennyiség

$$Q_1 = K_1 \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right]$$

ahol T_1 = a sugárzó anyag abszolút hőmérséklete,

T_2 = a szárítandó anyag abszolút hőmérséklete,

K_1 = anyag-állandó

Áramlásos hőközlésnél az időegység alatt az egységnyi felületre átadható hőmennyiség

$$Q_2 = K_2 (T_1 - T_2).$$

A tapasztalatok azt igazolják, hogy a sugárzó lapok speciális fűtőanyaggal elérhető magas hőmérsékletére nincs szükség. Gázlánggal, propánbután gázlánggal, a szeszlánggal elérhető hőmérséklet kísérleteink szempontjából kielégítő sugárzási hullámhosszakat eredményez. (80 C°-on kb. 10 ; 50 C°-on kb. 5μ.)

Párhuzamosan végzett kísérleteink eredményei szerint a szárítási idő lecsökkenthető 50—30 percre a sugárzás hőjétől függően. A mozgó labora-

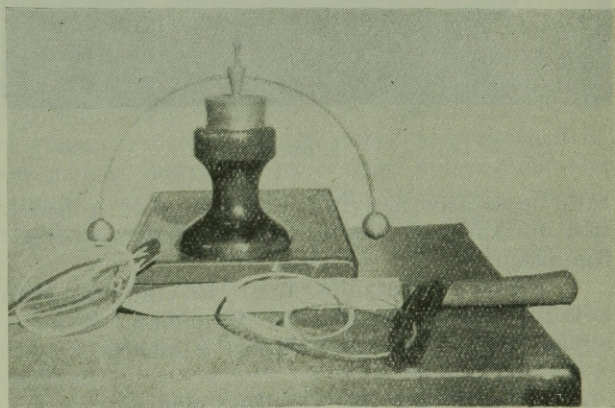
tóriumban, ahol a gyorsaság a legfőbb szempont, ez az idő megtakarítás lényeges gazdasági jelentőségű.

A szovjet folyási határ. Mozgó laboratóriummunkban a szovjet irodalomból ismert és már régebben alkalmazott szovjet rendszerű folyási határ meghatározó készüléket alkalmaztunk (6. ábra). Ez már eddigi tapasztalataink szerint is pontosabb, egyéni hibáktól mentesebb eredményt ad a rázócsészés folyási határ meghatározásánál. Ez az eljárás lehetővé teszi a talaj statikus értelemben vett folyási határának megállapítását.

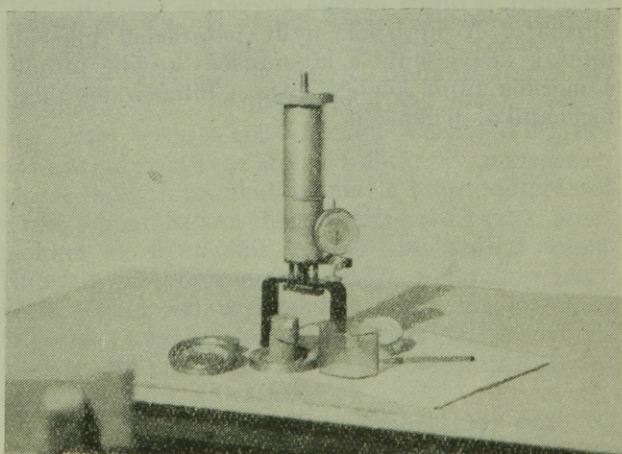
Kisméretű nyomókészülék. Az egyirányú nyomás előállítására olyan kisméretű nyomókészüléket szerkesztettünk, melynek súlya mindössze 1,5 kg. Körgyűrűs dinamóméter helyett a terhelés mérésére és átadására két spirálrugót alkalmaztunk, csavarorsós összenyomással (7. és 8. ábra). A két rugó közül az első előbb, a második később nyomódik össze, így elérhető, hogy kis terhelésnél is pontos leolvasást lehet végezni. A terhelést az alumínium rugóház oldalán mozgó gyűrű közvetlenül fajlagos nyomásban mutatja, az összenyomódás mérőórán olvasható le.

Ezzel a könnyen szállítható nyomógéppel a talajok törőterhelése állapítható meg.

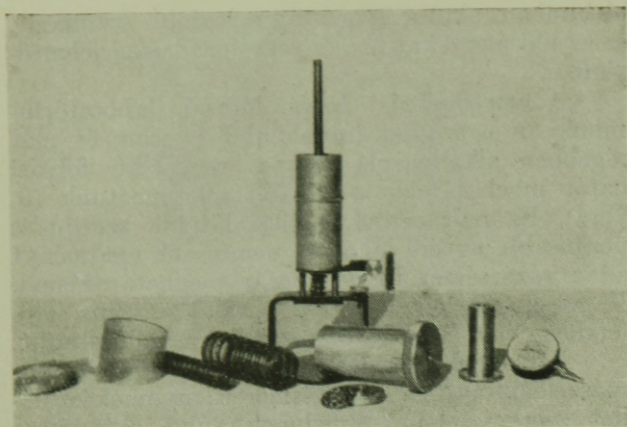
Beosztásos nagytítő. A homokszemcsék átlagos nagyságának és a szemesek alakjának vizsgálá-



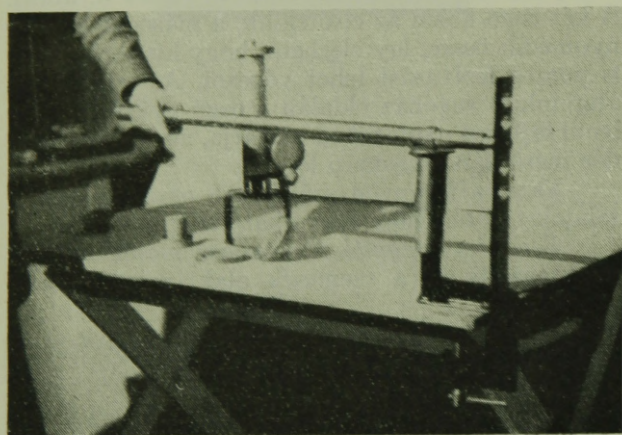
6. ábra



7. ábra



8. ábra



9. ábra

tára beosztásos nagyítót alkalmaztunk. A beosztást optikai úton kicsinyítettük le 0,01 cm osztás-finomságúra.

A kinyomókészülék I. M. Litvinov nyomán készült asztalra szerelhető formában. Kemény agyag talajok megmunkálására is alkalmas.

A mozgó laboratórium előnyei

A gépkocsival mozgatható, helyhez nem kötött mozgó laboratórium az ország bármely részében, a fúrási munka közvetlen közelében felállítható. A fúrásból, nyílt feltárásból kikerülő minták közvetlenül a laboránsok kezébe jutnak, a mérnök fúrás közben látja a rétegződés talajmechanikai jellemzőit.

Az ország egy-egy vidékén előre beütemezett terv szerint a munkahelyek közötti legrövidebb útvonalon vonul végig a mozgó laboratórium és az egyes munkák elvégzése után csupán a szakvéleményt kell Budapestre küldeni. A fúrástól a szakvéleményezésig mindent a helyszínen végez el a kiküldött csoport.

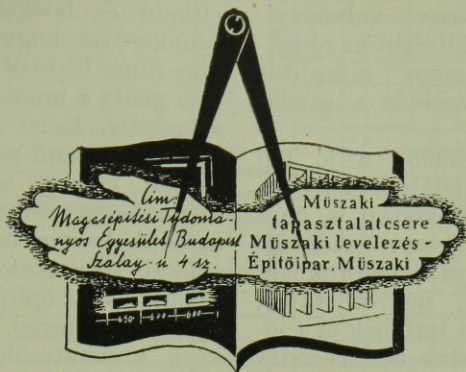
A vizsgálati idő sokszorosán megrövidül. A helyszínre kiszálló személyek oda-vissza utazása, valamint a levelezés a minimumra eszik, a minták csomagolása, szállítása, az ezzel járó hibák elmaradnak. A mérnök a helyszínen azonosítja a rétegződést, megállapítja a talajjellemzőket, ezek alapján csak a szükséges fúrásokat végzik, így a fúrások a leggazdaságosabban és legrövidebb idő alatt hajthatók végre.

A minták csomagolása, Budapestre szállítása, Irodánkban való tárolása sok költséget és időt emésztett fel eddig, a mozgó laboratórium alkalmazásával mindez elmarad. A mérnök közvetlen kapcsolatot tart fenn a feltárási munka és a laboratórium között, ezzel elérhető, hogy a fúrási munka jelentős hányadát képező mintavétel a lehető legkevesebbre csökken, csak annyi mintavétel történik, ahány vizsgálat. A mérnök a laboratóriumi eredmények azonnali birtokában nem kényszerül esetleges újabb kiszállást elrendelni, kiegészítő fúrások vagy éppen mélyebbre hatoló fúrások céljából. A minták zavartalansága fokozottabban biztosítható, a szállítás kiküszöbölése, a laboratóriumi eredményekben nagyobb biztonságot, az építésnél olcsóbb alapozási lehetőséget jelent.

De Irodán belül is emelkedik ezzel a minőség; a jobb minta jobb laboratóriumi munkát és jobb szakvéleményt jelent. Az elomlott laboratóriumi vizsgálat megismétlésére azonnal új minta vehető.

A mozgó laboratórium alkalmazása a talajjellemzők helyszíni meghatározását teszi lehetővé, mely a talajmechanikai tudomány újabb irányvonalának, a helyszíni kísérletezésnek egyik fontos alapköve.

Ezzel az első számú tábori laboratóriummal korántsem merül ki a lehetőség. A fejlődés további útja: kézben hordozható, úti laboratóriumok készítése, az egyes munkaterületek tagosításával. Külön-külön útításkák készítése speciális talajvizsgálatok: épületaltalaj, út-altalaj, töltéstörmorség, csúszásveszély, gépalapvizsgálat stb. részére. Ez mind újabb lépés az olcsóbb, jobb, gyorsabb építés vonalán.



MŰSZAKI TAPASZTALATCSERE MŰSZAKI LEVELEZÉS

IDŐSZERŰ KÉRDÉSEK A VIDÉKI KISEBB MUNKAHELYEK TÉLIESÍTÉSÉVEL KAPCSOLATBAN

Az építőiparnak a nagy ipari építkezésekről a mezőgazdasági építkezésekre való átállása és a lakásépítkezések — köztük a decentralizált vidéki lakóház építkezések számának növelése a télen végzendő munkákkal kapcsolatos egyes műszaki és szervezési intézkedések megváltoztatását teszi szükségessé. — Ezeken a szempontokon kívül az elmúlt 3 tél tapasztalatait nemcsak műszaki, de gazdaságossági vonatkozásban is figyelembe kell venni. Ez az építőipar önköltségsökkentése miatt is elsőrendű fontosságú.

A téli munkálatokra nemcsak az építőipari termelés megnövelése céljából van szükség, de annak egyenletesebb elosztása, a termelés és a munkaerő foglalkoztatásának folyamatossága érdekében is. A téli építést ezeknek a szempontoknak elsőbrendűsége miatt — az anyagi áldozatok árán is — vállalni kell. Az eddig már télen elkészült létesítmények, a Szovjetunió sokéves sikeres tapasztalatai igazolták ennek az áldozatvállalásnak jogosságát és helyénvalóságát. Ezt bizonyítja az építőiparnak nagyiparrá történő átalakulása is.

Ezzel szemben *semmivel sem indokolható* azoknak az építkezéseknek télen történő folytatása, — és sajnos ezek száma az elmúlt években igen nagy volt — amelyeknél a tömördek ráfordítással szemben a figyelembe nem vett, de előrelátható sivár körülmények és nehézségek miatt a létesítmény munkálatainak előrehaladása nem is számottevő, s így a munkavállalók téli foglalkoztatása — helyesebben kellő kereseti lehetősége — nincs meg. Mivel ezek a jelenségek a múltban főleg a vidéken elszórtan épülő létesítményeknél voltak tapasztalhatók — melyeknek zavartalan folytatása most a kormányprogram következtében előtérbe került — időszerű lett ezeknek a vidéken elszórtan, kedvezőtlen időjárási körülmények között épülő létesítményeknek téli szervezési kérdéseivel foglalkoznunk.

I. Műszaki és szervezési intézkedések

A nagyvolumenű építkezésekkel szemben a vidéki mezőgazdasági és elszórtan épülő lakóház építkezések a következő nehézségeket mutatják a téli építés tekintetében.

A kisebb épületek a tél három hónapja alatt nagyobb előrehaladást mutatnak készütségi százalék tekintetében. Így a téli hónapok idején a munkanemek egész sorát kell rajtuk elvégezni, — ha az építkezés természetes ütemben halad. Ez az egy munkanem szempontjából létesített téliesítés elégtelenségét vonja maga után. A gyakorlatban azt jelenti, hogy míg pl. a nagy építkezések téli munkái egész épülettömbök vakolására voltak alapítva, addig egy istálló belső vakolása egy 6 fős kőművesbrigád részére legfeljebb egy-két hétig biztosít munkaterületet.

Ezért a téli organizációt egy tél alatt több ízben változtatni kell, s ez költséges. Gazdaságosabbnak látszik adott esetben, ha egy épületen csak a télen előnyösen végezhető munkafolyamatot hajtjuk végre, majd a munkaerőt átcsoportosítjuk a szomszédos hasonló munkafolyamatnál tartó épületre. De — és ez a lényeg — ebben az esetben mindegyik épület csak a legszükségesebb téli berendezést kapja (pl. a végleges nyílások elhelyezése, kályhák beállítása). Inkább szervezési intézkedések (az épület munkáinak olyan irányítása, hogy télen a belső munka végezhető legyen, az anyagtárolás és az anyagszállítás olyan megszervezése, hogy a munkafolyamat a külső időjárástól minél jobban legyen függetlenítve stb.) azok, amelyekkel az ilyen téli munkát biztosítani lehet. Ennek a szervezésnek ellekezője az, amikor nagy költségekkel, fedett deponiák, keverőhelyek, járófolyosók, anyagmelegítő helyekkel, fokozott és állandó fűtéssel, igen gondos előszállítással dacolni kívánunk az időjárással.

Előbbi eset a nagy munkahelyhez úgy viszonylik, mintha több apró építkezés képezne egy egészet. A többletköltséget a területi szétszórtság okozza. A másik esetben a nagy építkezések mód-

szerait alkalmazzuk a kis építkezések valamelyikén, ebben az esetben a többletköltséget az objektum kicsisége miatti relatív nagy ráfordítás okozza. Általában az előbbi megoldás a gazdaságosabb.

Sokat hangoztatott követelmény a jó téli munkánál az előszállítás. A tél akadályozza a tervszerű szállítást, megnehezíti a kirakodást is, de a munkahelyi anyagmozgatást is. A mezőgazdasági építkezések tekintélyes része olyan majorokban, tanyákon, gazdaságokban épül, melyek távol, néha sok kilométer távolságban terülnek el a jókarban lévő műúttól. Ezek az utak behavazódás esetén hosszú ideig járhatatlanok, de gyakran már a tél beállta előtt az őszi esőzések idején annyira feláznak, hogy használhatóságuk a tél előtt is erősen kétséges. *Ezek az építkezéseken az előszállítás legkésőbb októberben történő megszervezése elsőrendű fontosságú.* Főleg a szekérfuvarral gazdaságosan nem, szállítható nagytömegű anyagok idejében való leszállítása (tégla, kavics, homok, salak stb.) fontos.

A téli munkákkal kapcsolatos nagy anyagpocsékolásokat és szerkezetrongálódásokat, melyek a múlt tél folyamán is általánosan tapasztalhatók voltak és a téli munkamenet helytelen értelmezésén alapultak, feltétlenül fel kell számolni. Gondolok itt egyrészt olyan munkákra, melyek egyedül a munka folyamatos végzése céljából műszakilag már meg nem engedett hidegfokon lettek előrehajtva (íróasztal mellől többnyire), csak azért, hogy a vállalat „erős elhatározását” mutassák, holott a munkahelyi vezetőség a lefagyást, vagy másnemű kárt előre láthatta. Példa erre az országos viszonylatban bizonyára sokszáz, ha nem ezer m²-re rúgó lefagyott vakolás, mely vagy külső vakolásoknak indokolatlan időpontban történő végzéséből fakad, vagy belső vakolásoknak fűtetlen helyiségben, vagy fagyos anyaggal történő felhordását bizonyítja. Másrészt... igen nagy károk keletkeztek egyes szerkezeteknek téli beépítéséből. Gyakoriak itt a később szinte nem is javítható minőségi hibák, melyek az épület rendeltetésszerű használatát esetleg évtizedekig befolyásolják. — Itt kell rámutatni arra, hogy a téli időszak alatt beépíthető szakipari munkák rendezése nélkül az építőipar termékeinek minőségemelését — a ma annyira fontos problémáink egyikét — sikerrel megoldani nem tudjuk.

A munkálatokat tehát télen való előnyös vagy előnytelen kiviteli lehetőségük szerint sorolni kell. Az 1. sz. táblázat az építési és szakipari munkákat három csoportba osztja, aszerint, hogy télen előnyösen, feltételesen, vagy egyáltalán nem végezhetők. Az előnyösen végezhető munkák természetesen jól fűtött belső térre vonatkoznak, ahol az időjárástól a munkaterületet teljes mértékben függetleníteni lehet. A táblázat ütemterve azt a közismert tényt szemlélteti, hogy az az építkezés téliésíthető előnyösen, amely a hideg idő beálltakor került tető alá.

Az ütemtervből kitűnik, hogy a télen kedvezően végezhető munkák előre pontosan felmérhetők. Általános az a jelenség, hogy téli munkaterület kellő biztosítása hiányában a vállalatok a télie-

síthető épületeket oly mértékig zsúfolják tele munkerővel, hogy sem a dolgozók kereseti lehetősége nincs biztosítva a helytelen szervezés folytán, sem pedig a munkaterület nem tart ki a tervezett időpontig. Ezért a téli építkezések helyes előrelátással történő megszervezése mellett ki kell számítani, mennyi az a létszám, melynek a foglalkoztatása a tél egész idejére biztosítva van. Ezzel az eddig be nem tartott módszerrel a téli munkálatokkal kapcsolatos kapkodásoknak elejét lehet venni, és az építőipari munkásság nagyrészenek egyszerű fűtéssel, vagyis olcsó eszközökkel kedvező munkaterületet lehet biztosítani. A kis munkahelyen aránytalanul költséges gőzöléseket, és ideiglenes épületberendezéseket el kell hagyni.

Mindezek az eddig elmondottak szükség-szerűen maguk után vonnak bizonyos operatív és adminisztratív intézkedéseket. Így legelsősorban az éves terv elkészítésénél kell a téli munkákra figyelemmel lenni. Ennek persze megint előfeltétele, hogy az éves terv elkészítésekor a vállalat legalább nagy vonalakban a műszaki terveket is ismerje. Az építőipari általános szervezési intézkedések tehát a téli munkákra is kihatással vannak. De fontos az is, hogy a vállalat az átmenő építkezésekkel is idejében tisztában legyen. Operatív vonalon a téli munkákat legkésőbb július-augusztusban kell kidolgozni, mégpedig nemcsak a tárgyévre vonatkozóan, hanem egészen jövő márciusig. — Itt többnyire nehézségeket okoz a terveknek a tél közepén történő váltása. Ennek áthidalását elérhetjük az átmenő munkák idején való ismeretével. Január és február folyamán alig fog új munka megkezdődni, így a már korábban ismertetett létszámelosztást, és előszállítást az átmenő munkákra kell korlátozni.

Ha helytelennek minősítettük valamely munkának a télen való megkezdését, még helytelenebbnek kell minősíteni a téli befejezést. Különösen áll ez a lakóépületekre. A gyakori évvégi befejezési határidők azt eredményezik, hogy a szakipari munkáknak a minősége veszélyben forog. Ezen felül az átadott épületek egészségtelenül nedvesek, szivósak és az új lakók egy-két hónapig lesznek kénytelenek ezt az egészségtelen állapotot tűrni, míg az időjárás a tavaszi felmelegedéssel meg nem enyhül.

II. Munkaügyi szempontok

A téli munkálatok során főleg három természeti akadály ellen kell felkészülni. Így a hideg, a hó és a szél ellen.

Az építést műszaki szempontból elsősorban a hideg akadályozza, az anyagok kémiai tulajdonságaira (kötések stb.) ez van kihatással. A szállítások a hidegtől nagyjából függetlenek, a szállításokat a hó akadályozza.

Ezzel szemben az ember munkája a hidegnek, a hónap és ezen felül a szélnek egyaránt függvénye. Mennél jobban tudjuk a munkaerőt e három körülménytől függetleníteni, annál nagyobb sikerrel tudjuk az építőipari munkákat télen folytatni. Mivel a munkáknak kizárólagosan fűtött térben való végzése még tökéletes szervezés mel-

	Szeptember	Október	November	December	Január	Február	Március	Április
Földkiemelés (pincetőmb)	F							
Alapásás (árok, pillér)	F							
Földfeltöltés	F							
Alápfalazás	F							
Felmenő falazás	F							
Válaszfalazás	E							
Aljbeton készítése (épületen belül)	E							
Vakolások (belső falfelületeken, mennyezeten)	E							
Homlokzati vakolások	N							
Aljbeton készítése (épületen kívül)	F							
Alapbetonozás	F							
Vasbetonszerkezetek betonozása	F							
zsaluzása	F							
vasszerelése	F							
Nyílttéri előregyártás	F							
Előregyártott vb. elemek elhelyezése	F							
Ács munkák, állványozási munkák	F							
Tetőfedés (lágý)	N							
(kemény)	F							
Vízszigetelési munkák	F							
Bádogos munkák (helyszíni)	F							
Kőfaragó munkák (külső)	F							
Működő munkák (előregyártás nyílttérén)	N							
helyszíni felhordás belül	E							
kívül	N							
elhelyezés	E							
Burkolómunka hézagmentes	N							
hidegpadló	E							
melegpadló	N							
Asztalosmunka helyszíni elhelyezése	F							
Lakatos és vasszerkezeti munka elhelyezése	E							
Üvegezés	E							
Szobafestő és mázoló munka, szobafestés	N							
meszelése	E							
mázolás	E							
Cserépkályha építés	E							
Villanyszerelő munkák (kívül)	F							
(belül)	E							
Víz, gáz- és csatornaépítés épületen belül	E							
Központi fűtészserelés	E							

1. táblázat. E = előnyösen végezhető, F = feltételesen végezhető, N = nem végezhető télen.

lett sem oldható meg, célszerű a télen is bekövetkező fagymentes időben szabadban végezhető munkák elvégzésére is berendezkedni.

A dolgozó egészségének téli megvédése egyik legfontosabb kérdés, amellyel foglalkozni kell. A dolgozóknak a tél viszontagságai elleni védelmét szociális munkavédelmi és munkaképességi szempontból egyaránt kell vizsgálni.

A hideg elleni védelem javasolt intézkedéseit különböző hidegfokon a 2. sz. táblázatban gyűjtöttem össze. Ezek az intézkedések teljesen hozzátartoznak, és helyi körülmények, a dolgozó állóképessége stb. messzemenőleg befolyásolják azokat. Alkalmazásukat mindenkor a munkahelyi

vezetőség módosítsa saját belátása szerint, a körülmények figyelembevételével.

A hónap kétféle állapotot különböztetünk meg. A havazást és a leesett havat. A havazást — csendes, a munkát nem gátló havazásokat kivéve — a nyári esős idővel kell azonos elbírálás alá venni. Az ebből kifolyólag bekövetkezett munkakiesések az elmúlt telek tapasztalatai alapján nem nagyok.

A hó második állapota a leesett hó. Ez a téli költségek elenyésző részét kitevő hóeltakarítási költségeken kívül alig okoz nehézségeket a munkahelyi belső szervezésében. (Annál inkább a szállításoknál.)

A tél egyik legveszedelmesebb, és szervezési intézkedésekben eddig figyelembe alig vett tényezője a szél. Fokozottan jelentkezik ez most a szélvédett helytől távol eső vidéki és tanyai mezőgazdasági munkáknál. A mindennemű külső munkát lehetetlenné tevő, gyakori hófúvásokon kívül a hó nélküli, már fagypontra körüli szél is lehetetlenné teheti a külső munkákat ezeken az építkezéseken. Ezt a tényt csak az nem ismeri el, aki ilyen időjárásban szabadonálló építkezésen még nem járt. A szél bizonyos erőssége esetén tehát ismét csak a nyári esős időhöz hasonló eljárást kell alkalmazni. Ez természetesen nem lehet indok felelőtlen munkakiesésekre.

2. táblázat

Hideg	A munkavállaló dolgozik:	
	szabadban	védett helyen
+ 4— 0	Melegítő ital	Melegítő ital
0— —5	Vatta ruha	
— 5—10	Fülvédő, arcvédő, kesztyű	
—10—	Melegedés időszakonként, esetleg rövidített műszak	Vatta ruha

Megjegyzés. Szél esetében egy v. kategóriával fokozott intézkedés eszközölendő.

Az enyhébb fokozat előírása az erősebb fokozatra ismétlődően értelmezendő.

A dolgozók munkavédelmét illetően az elmult telekkel szemben fokozott gond fordítandó a jeges, havas közlekedési útvonalak felszórására és tisztítására. Az egészségvédelem pedig a fentiekben kívül még szükségessé teszi a felvonulási épületekre előírt szociális normák maradéktalan betartását, a napközbeni felmelegedés biztosítását, és a munkaidő utáni meleg szállást.

A dolgozók téli munkákkal kapcsolatos egészségvédelmi és kereseti szempontjainak elhanyagolása már az elmult telek folytán azt eredményezte, hogy az építőipart legjobb szakkáderjeinek egész serege hagyta el, hogy időszakosan vagy véglegesen telepített iparban helyezkedjék el. — Az építőipar idei munkaerőhiánya, és a vidéki építkezéseken uralkodó nehezebben megoldható helyzetek ezt a kérdést döntő jelentőségűvé nagyítják. A vállalatok főmérnökeinek és építésvezetőinek a feladata, hogy az idei télen sikeresen birkózzanak meg ezzel a problémával. *Meg kell szüntetni a téli munkaerővándorlást. Ezt pedig csak a dolgozókkal való fokozott gondoskodással lehet megszüntetni.*

Összefoglalás

A téli építés eddigi gazdaságtalanságán különösen a vidéki, elszórt telepítésű építkezéseknél javíthatunk, ha

a) az épületátadási időpontokat már a szerződéskötéskor a téli építési lehetőségeknek megfelelően bíráljuk el, s főleg lakóépületeket a tél idején történő átadásra nem vállalunk el.

b) Ha az átmenő munkákat az 1. sz. táblázatban vázolt ütemtervhez hasonlóan szervezzük meg, és így a téli munkákat az előnyösen végezhető munkanemekre korlátozzuk, kellő szervezéssel elkészítve ezeknek is a feltételeit. A télen feltételeken végezhető munkákra beosztott létszámnak rossz idő esetére második munkaterületet tartalékolunk, esetleg előgyártásnál foglalkoztatjuk.

c) Gondosan választjuk ki azokat a munkahelyeket, — illetve a munkahelyek azon épületeit — melyeken az eddig tárgyalt szempontok szerint teljesíthetünk.

d) Gondos munkahelyi organizációval és előszállításokkal biztosítjuk az építkezések zavartalan anyagellátását, és tüzelőellátását.

e) A dolgozók szociális ellátását (lakás, fűtés, világítás, ételmezés) megjavítjuk.

f) A munkahelyi vezetők rugalmasságára alapítva, a dolgozókat a munkabíráásra és egészségvédelemre nem ártalmas mértékig foglalkoztatjuk az időjárás különböző fokainál.

g) A gépeket csak a szükséges mértékig tervezzük be, de azokat idejében leszállítjuk a munkahelyre és a berendezésekkel együtt jókarban tartjuk.

h) A tél dacára takarékoskodunk.

Fentiekben nem tértem ki arra a számos rendelkezésnek, melyek a téli munkák mindegyikénél fontosak, de közismertek, és a munkahely földrajzi fekvésétől, egyedülállóságától, és nagyságától függetlenek. Nem tértem ki továbbá arra, hogy mindezek az elsoroltak csak akkor fogják meghozni a téli munkák gazdaságosságának annyira kívánatos megjavítását, ha minden dolgozó egyaránt megérti a takarékoskodás és a fegyelem annyira fontos szerepét. A fejetlen intézkedéseknek is meg kell szűnniök. Sok-sok olyan költség merül fel télen, amit a vállalatok a téllal hoznak összefüggésbe, valóságban pedig a téllal nincs is semmi kapcsolatuk. A késői szállítások, a tüzelőanyagoknak téves irányítása, a munkaerőelosztásnak legfeljebb egy héttel előre történő összeállítása, felesleges és rossz gépeknek a költséges szállítása, aránytalanul drága téli munkák betervezése, mind olyan körülmények, melyek a téli költségek igen nagy részét teszik ki, s amelyeknek okai nem a télen, hanem a szervezés hiányában keresendők.

Ezeknek a szervezési intézkedéseknek a figyelembevételével kell építőiparunknak a tél ellen hadbavonulni az idén, amikor arról van szó, hogy a mezőgazdasági lakóházépítkezéseket kell elsősorban tovább vinnünk a téli hónapokban. Ezeket a szempontokat kell idejében tanulmányozni és végrehajtani, hogy munkánkat siker koronázza.

Kubinszky Mihály



SZOVJET FOLYÓIRAT SZEMLE

A *Sztroityelnaja promislenosztj* 7. számában a kétüreges födémpanel készítésének igen haladótt módszerét ismerteti *A. L. Korbut-Szmírnov*. Az újfajta, két ovális üreggel ellátott födémpanelt az Építészeti Minisztérium *Glavszvezapsztrój* vállalata gyártja és alkalmazza a leningrádi lakóházépítkezéseknél.

Leningrádban a tömeges lakóház-építés területén általában kétféle panelt alkalmaznak. Kétüreges, $7,5 \text{ m}^2$ területű (1,5 tonnás daru esetén) és szobaméretű (22 m^2 -ig) többüreges panelt (5 tonna teherbírási terjedő daru esetén). Az átfedett feszítárolás mindkét esetben $6,0 \text{ m}$.

A panelek készítésére a tröszt mérnökei originális formázógépet dolgoztak ki (1. ábra). A gép 2 db mozgatható, merev, fémbetéttesttel van ellátva. A betéttestek belsejébe beépített vibrátor működik. Hat méter hosszúságú panelek készítése esetén két gépet használnak, melyeket a formák két oldalán helyeznek el.

Sztend-módszer alkalmazása esetén a két formázó gép síneken mozog az egymással párhuzamosan elhelyezett formák homloklapjai mentén. A formázógépek betéttestei a sín-párra merőleges síneken mozognak keresztirányban.

A panel-gyártás folyamata a következő: a sztend letisztítása és kenése, a forma összeállítása, a vasalás behelyezése, a betéttestek betolása mindkét oldalról, betonozás, vákuumozás, érlelés, szétzsaluzás és elszállítás.

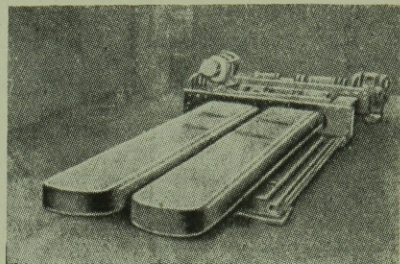
A betont a darusínen mozgó önküürítő, $0,54 \text{ m}^3$ ürtartalmú bunker szállítja a formák fölé. A betonozással egyidejűleg bekapcsolják a betéttestekben lévő vibrátorokat. A vibrálás 9–10 percig tart. Ezután következik az 5–8 percig tartó vákuumozás. A betéttestek automatikus kihúzása idején a vibrátorok is működnek és a vákuumozás is folyik.

A panelek érlelése úgy történik, hogy a frissen formázott panelek üregébe, az üregeket teljesen elzáró fadugókat helyeznek. A fadugóban lévő nyíláson keresztül gőzvezetékek segítségével a panelek üregébe gőzt vezetnek.

Sztend-módszer mellett műszakonként 200 m^2 panelt gyártanak a leírt módon.

A folyóirat további cikkei az ipari épületek villanyserelő munkáinak nagyipar-szerű módszereivel (*A. Danyilenko*), a vízzel telített talajok mély tömörítésének tapasztalataival (*J. Abeljev*), a kohók újjáépítésénél alkalmazott új módszerekkel (*A. Segal*), az egységes területi egységekkel kapcsolatos kérdésekkel (*Sz. Rejnyin*), a brigád-elszámolás egyszerű megszervezésével (*G. Szolomon*), szállítási hidak nagyblokkos szerelésével (*E. Csernyák*), a meglévő szerkezeti kialakításával (*M. Mihalscsenkov*), a falazóanyagok tönkremenése ellen folytatott harc módszereivel (*A. Dorogutin*) foglalkoznak.

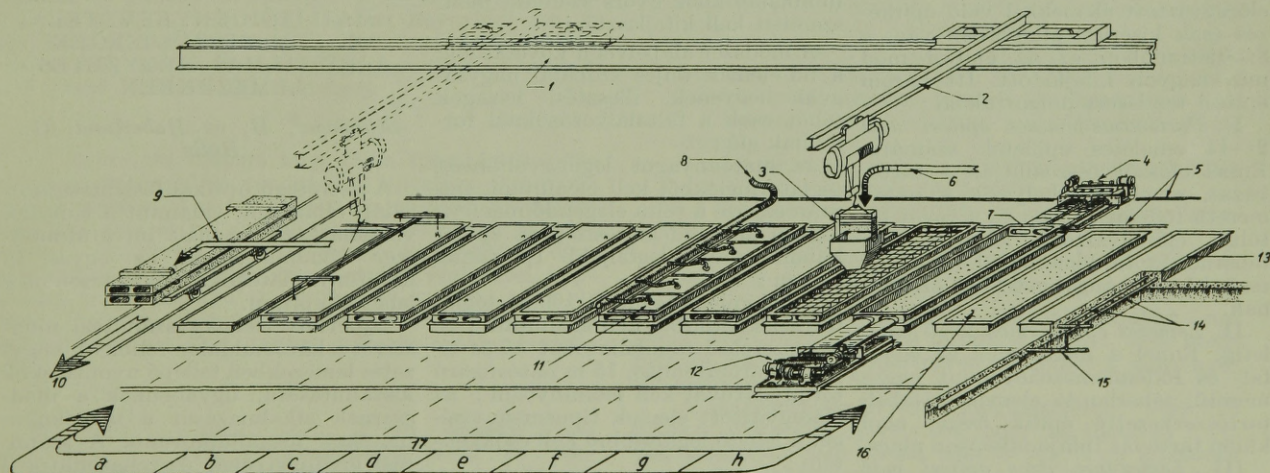
A folyóirat 8. számában terjedelmes cikk foglalkozik a *Ljuberecki* és



1. ábra. Panelformázó-gép.

Moszkvai szalagrendszerű üzemmel dolgozó új vasbetonelemgyárak eddigi tapasztalataival. A cikkírók (*E. Guckov*, *Sz. Mirotvorszkij* és *E. Rátó*) a betonelemgyártás további fejlesztése, a kormányhatározat alapján felépítésre kerülő új betonelemgyárak technológiájának, tökéletességének biztosítása szempontjából széles körűen elemzik a felépített két gyár technológiájában felfedezhető pozitívumokat és hiányosságokat. Vizsgálatuk kiterjed a gyár által előállított elemek nomenklatúrájának, a homok- és kavicsraktárak elrendezésének, a cementraktárak technológiájának, az egész gyár technológiai felépítésének, a belsőállítás megszervezésének, a betonkeverő, vasszerelő műhelyek munkájának, a formázó futószalagok, valamint a gyorsérlelőkamrák kialakításának helyességére.

A cikk az elkövetett tervezési és technológiai hibák feltárása után meg-



2. ábra. Kétüreges panelek sztend-módszerrel való készítésének vázlatos képe.

a) a kész panel levétele és járműre helyezése; b) a forma szétszedése; c) kötés; d) formázás és vákuumozás; e) betonozás; f) a vasbetétek elhelyezése; g) a forma összeszerelése; h) a sztend letisztítása és kenése.

1. Darupálya; 2. darugerenda $Q = 2,0 \text{ t}$; 3. betonszállító bunker; 4. mozgó formázógép; 5. a gép sínie; 6. a keverőhelvől jövő beton; 7. vasforma; 8. a vákuumhálózat; 9. a panelek járműre rakása; 10. a raktárba; 11. vákuumtáblák; 12. formázógép; 13. vaskeret a forma rögzítése céljára; 14. fűtőcsövek a sztend melegítésére; 15. gőzvezeték; 16. mozaik-felületű meleg sztend; 17. az összes sztenden végrehajtott műveletek.

adja azokat az elveket, melyeket a további gyáraknál feltétlenül alkalmazni kell.

Igen érdekes építőiparunk szempontjából Murasov professzornak a népi demokratikus országokban alkalmazott előregyártott vasbetonszerkezetek összehasonlításával foglalkozó tanulmánya. Murasov professzor, mint a Szovjetunió Építésiügyi Minisztériuma küldöttségének tagja a tél és tavasz folyamán megismerkedett az előregyártott vasbeton alkalmazásának magyarországi kérdéseinek kívül a Csehszlovák és Lengyel Népköztársaság, valamint a Német Demokratikus Köztársaság ezen a téren elért eredményeivel is. A tanulmányút során szerzett tapasztalatok lehetővé tették az említett országok eredményeinek összevetését és megfelelő következtetések levonását az előregyártott vasbeton előállítását és alkalmazását illetően.

A. Vekszman, G. Berdicszevszkij és K. Mihajlov terjedelmes cikkben foglalkoznak az ipari épületek lefedésénél alkalmazott előregyártott feszített gerendák és nagypanelek kérdésével.

A folyóiratban az említett cikkeken kívül tanulmányt találunk az építéshelyi acélraktárakról és szerelőműhelyekről (K. Jemelin), a téglafal és kerámiai burkolat együttdolgozásáról (A. Siskin), a javított minőségű, hegesztett szerkezeteknél alkalmazásra kerülő besszemer-acélokrol (A. Brodzskij), a homok nedves-ségtartalma meghatározásának elektronikus módszeréről (L. Pirozsnikov), a beton készítéséhez használt homok minőségének új meghatározási módszeréről (L. Rjabov).

A. I. Bezsevek cikke a Csehszlovák Népköztársaság acélszerkezet tervezési és építési módszereit ismerteti, V. Budberg a fém, nem szétszedhető zsaluformáról, V. Járin a vasbeton-

oszlopok csomóponti kötési módjairól ír.

A Gorodszkoe Hozajsztvo Moszkvi 8. száma majdnem teljes terjedelmében a Szovjetunió Mezőgazdasági Kiállításával foglalkozik. A vezércikkben N. Oicin akadémikus, a kiállítás igazgatója a kiállítás jelentőségét méltatja.

A. F. Zsukov a kiállítás főépítésze, a kiállítás építészeti megoldásaival foglalkozik cikkében. A kiállítás zöldterületeinek kialakításáról A. Korabov kertépítészeti főépítész, a kiállítás területén elhelyezett szebbnélsebb szökőkutakról I. Talalaj, az utépítési munkákról M. Baszsz ír.

A folyóirat további cikkei az üres kerámiai falazótestekből épített falak szilárdságával (A. Dmitrijev), a lemezelt ajtókkal (A. Pozdnyev) és az automatikus kompresszor-állomással (B. Szaharov) foglalkoznak.

Izsák Sándor



NÉMET DEMOKRATIKUS Folyóirat Szemle

Bauplanung und Bautechnik 8. sz. 1954

LEMEZES ÉPÍTÉSI MÓDSZER FEJLESZTÉSE TÖBBEMELETES LAKÓÉPÜLETEK NAGYÜZEMI, ELŐREGYÁRTÁSOS ÉPÍTÉ- SÉHEZ

Schultz, H., Német Építési Akadémia

Míg a nyugati országokban az előregyártott elemekkel való építkezés csak kísérleti állapotban van, a Szovjetunióban ez az építési mód már nagyon kifejlődött. Itt három építési rendszert dolgoztak ki:

I. Tartóvázaz-lemezes építési mód 2—14 emeletes épületek számára. Ennél először összeállítják a tartóvázat, amelyre ráhelyezik a nagyméretű födémlemezeket és a vázat kitöltik előregyártott, könnyű nem teherhordó fal-lemezekkel, amelyek csak hő- és hangszigetelésre szolgálnak.

II. Lemezes építési mód 2—5 emeletig. Ennél a módszernél az egyes fal- és födémlemezeket mint nagyméretű, teherhordó elemeket térbeli tartószerkezetté építik össze, ahol külön tartóváz tulajdonképpen nincs.

III. Lemez-tartóvázaz építési mód 2—14 emeletig. A szerelési elemek itt is előregyártott fal- és födémlemez. A lemezek széle azonban itt előregyártott vasbeton, a belső felü-

let pedig csak könnyű beton. A szerelés ennél a módszernél ugyanúgy történik, mint a lemezes építési módnál, de végeredményben itt egy tartóváz alakul ki.

A fejlődés iránya ezeknél a módszereknél az, hogy minél nagyobb elemeket állítsanak elő, az előregyártás helyhez kötött központokban történjék és az építés helyén a helyszíni munkálatokhoz gyors szerelési módszereket kell kifejleszteni.

A módszer alapelvei a következők: a fal-elemek teljes szobafal nagyságúak legyenek, illesztési hézagok tehát csak a faltalálkozásoknál fordulnak elő;

az építőanyagot legnagyobbbrészt téglatörmelékéből kell előállítani, miután ez erre a célra elegendő mennyiségben áll rendelkezésre; az épület köbmétersúlya legfeljebb 1,4 tonna legyen;

a födémlemezeket B 160-as téglatörmelékbetonból kell előállítani;

a szerelési munkálatokat 45-ös típusú, háromtonnás, 15 m hatósugarú toronydaruvallal kell előirányozni; az előregyártott elemek típusmennyiségét a lehető legkisebbre kell csökkenteni;

a gáz- és vízvezeték berendezéseket az emelet magasságnak megfelelő hosszúságú típusdarabokból kell összeállítani;

az alaprajz tervezése 30 cm-es négyzethálón történjék, ez a modul határozza meg a teherhordó falak elrendezését.

A közlemény a továbbiakban az előregyártott elemek szilárdsági, valamint a válaszfalak hang- és hőszigetelő tulajdonságaival foglalkozik.

HAJLÍTÓIGÉNYBEVÉTEL OKOZTA FESZÜLTSÉGEK A RUGALMAS NÉGYZETES LEMEZEKBE

Schwieger, H. és Haberland, G.,
Halle

A kétrétegű optikai feszültségvizsgálati eljárással, valamint a lemezek vizsgálatánál használt integrál-módszer alkalmazásával az egyes fő hajlítónyomatékokat tökéletesen meg lehet állapítani.

Ismerteti Hencky számítási módszerét a háromoldalon felfekvő, négyzetes lemezekben fellépő nyomatékok kiszámítására, ugyanennek a módszernek alkalmazását a melléknyomatékok megállapítására. A számítási eredményeket összehasonlítja a feszültség-optikai eljárások eredményeivel, ismerteti az eljárás alkalmazását különféle anyagú lemezek vizsgálatánál.

B. M.

Az Egyesület pécsi csoportja szervezésében aug. 13-án *Marjalaky Sándor* előadást tartott a város-építés szervezési kérdéseiről. Az előadó hangsúlyozta, hogy a gazdaságos városépítés alapfeltételeit már a tervezésnél figyelembe kell venni és biztosítani kell, hogy egy-egy városnegyed megépülésével a meginduló élet végleges jellegű létesítményei komplexen valósuljanak meg, olyan ütemben, hogy azokat fokozatosan igénybevehessék már a várost építő dolgozók is. Aránylag kevés ideiglenes felvonulással az utolsó ütem lakónegyedéből meg kell építeni annyit, amennyire az építőmunkásoknak szállás, ügyvitel stb. céljára szükségük van. Ennek érdekében a közművesítés, vasútkapcsolat megteremtése, illetve előrehozása szükséges, hogy az ideiglenességet minimumra csökkenthessük. — Az előadás ismertette a Várostervezési terv-tervezési tevékenységét is. — A hozzászólások közül különösen lényeges volt *Marsay Sándoré*, aki a komló városépítési szervezés súlyos hibáira mutatott rá.

★

Az Egyesület aug. 15-én tanulmányi kirándulást rendezett, mintegy 70 résztvevővel a Nagybereki állami gazdaság megtekintésére. Az utazás alatt *Péter Ernő (AGRÓTERV)* térképről ismertette az állami gazdaságot és annak fejlesztésével kapcsolatos műszaki problémákat. Elmondta, hogy a 14.000 kat. holdas gazdaság a Balaton átlagos vízlássa alatt fekszik és talaja kb. 3 m mélyen tőzeg. Használhatóvá tétele végett nagy beruházásokra van szükség: a talajvíz leszállítására és szabályozására, utak építésére és a majorok fejlesztésére. A résztvevők kisvasúton jártak be a gazdaság területét, megsejlemlték a dúsan termő táptalajt, a hatalmas kender-, dohány- és gabonátáblákat. Az 1. sz. Mezőgazdasági Ép. Tröszt és a gazdaság dolgozói bemutatták egy-egy major újabb építkezéseit is. A szakemberek különös érdeklődéssel nézték a folyós homokon igen nehéz alapozási viszonyok között épült magtárat, a központi major építészetileg kevésbé kedvező hatású lakóépületeit és a szép kultúrházat. Megtekintették az egész gazdaság vízgazdálkodásának fő szabályozó szelepeit: a nagyméretű szivattyútelepet is. A tanulmányúton az Egyesület azt a tapasztalatot szerezte, hogy ilyen jellegű kirándulások részletesebb ismertetése szükséges, mert a helyszínen csak rövid tájékoztatás lehetséges.

★

A debreceni csoport aug. 15-én igen értékes tanulmányi kirándulást rendezett a tiszalöki vízierőmű megtekintésére. A kiránduláson az előzetes propagandamunka sikerét bizonyítva 70 fő vett részt. A helyszínen az építkezés főépítészvezetője ismertette a duzzasztógát, a hajózási és az erőmű építésével kapcsolatos megoldásokat. A résztvevők mind a már elkészült, mind a még folyamatban lévő épületek megtekintése alapján igen gazdag műszaki tapasztalatokra tette szert.

★

A szegedi csoport aug. 27-én ankétot tartott. Az ankét tárgya: „Önköltségtervezés és mérés, az önköltségcsökkentés módszerei, különös tekintettel a regiegazdálkodásra” volt. Az előadásokat a tervgazdasági szakosztály részéről *Tiszay István*, *Perjés Dénes* és *Sárm y Dénes* tartották. Az ankét anyaga bizonyítja, hogy építőiparunkban is eredményesen harcolhatunk az önköltség csökkentéséért. Ezt számos hozzászólás is bizonyította. *Udvarhelyi* elvtárs javasolta, hogy az önköltségi tervek készítésénél a tervező iroda

írja ki külön az anyag-, bér- és gépköltséget is, ez megkönnyíti a műszaki vezetők számára a felhasználható anyagok ellenőrzését és a megtakarítás kimutatását.

★

A magasépítési szakosztály aug. hó 27-én helyszíni szemlét tartott az albertfalvai lakótelep építkezésén. Először a szemlére kitett tervek felett indult meg a vita. A település 718 lakásból fog állni, felépítése három ütemben történik. Jelenleg a második ütem folyik. *Rácz György* tervező elmondta, hogy a városkép kialakítása miatt a telepet többször áttervezték. Az építkezés gyors lebonyolítása céljából előre-gyártott nagyelemű teknős födémet készítenek, melynek elemeit a közelben lévő 1. sz. Épületelemgyár gyártja, igen jó kivitelben. Az elem 3 cm vastag, bordákkal határolt lemezből készül, 1,00 × 5,10 m. mérettel. A nyílaskiváltók és egyéb szerkezeti elemek részben típustervek, részben a 2. sz. IPARTERV tervei szerint, ugyancsak előregyártva készülnek. Az időközben többször előrehozott határidők miatt a kivitelezőnek (43. sz. tröszt) módosítania kellett organizációját. Toronydaruval dolgoznak és központi habarcskeverő telepet alkalmaznak, mely *Glass Tamás* főmérnök munkája. A résztvevők hiányolták, hogy a habarcskeverő telepet nem láthatták üzemben és az ismertetés során nem hallottak épületgépezési előregyártásról és sztahanovista munkamódszerekről. (Az épületlátogatáson közel 100 fő vett részt.)

★

J. Wein építész vezetésével öttagú csehszlovák építőipari delegáció tett tanulmányutat Magyarországon a lakásépítés gyakorlatának megismerésére. Egyesületünk aug. 31-én klubdelutánt tartott, amelyen a küldöttség tagjai a megjelent szakemberek előtt röviden összefoglalták a háromhetes tanulmányút során szerzett tapasztalataikat. Ismertették azokat a lényegesebb javaslatokat, amelyeket a csehszlovák építésügy illetékes szerveivel közölni kívánnak. Így pl. javasolni fogják:

az „1954. évi „Országos Lakásépítési Intézkedési Terv”-hez hasonló munka kidolgozását, a szállítási stb. költség csökkentésére,

az építési vállalatok specializálásának kifejlesztését, körzeti hatáskörű komplex építési vállalatok és előregyártó üzemek létrehozását, építészeti díszítőelemek nagyobb mérvű előállítását,

terméskövek felhasználásának kiterjesztését és a kőfaragó ipar erősebb felfejlesztését,

központi habarcsellátás és gépi vakolás bevezetését,

termoforkémények használatának engedélyezését és a gyártás megszervezését.

Javasolják ezenkívül, hogy Csehszlovákiában nagyobb súlyt helyezzenek a tervpályázatokra, azok eredményét, valamint kiváló tervek és épületek ismertetését gyorsan tegyék közzé.

A delegáció tagjai és a megbeszélésen jelenlévő magyar mérnökök felvetették, hogy az illetékes szervezetek vizsgálják meg annak lehetőségét, hogy kölcsönös tanulmányutakat szervezzenek a két állam műszaki-társadalmi egyesületei is.

★

Pécsen, az egyesületi csoport meghívására szept. 10-én *Gerő László* vetített képen előadást tartott a „Dunántúli városok építészeti jellege” címmel. Az előadás a dunántúli városok kialakulásával, városképeik,

utcáik, tereik főbb jellemzésével, a műemlékek városképi szerepével, a városmagok kérdésével foglalkozott és rámutatott a leggyakoribb hibákra, ezek javításának módszereire. Az előadást mintegy 100 fő hallgatta meg.

★

A debreceni csoport az ÉFÉDOSZ-al és az Építőipari Könyv- és Lapkiadóval együttműködve szept. 13-án ankétot tartott „Az előregyártás építőtechnikája és szakirodalmja” címmel. Az ankét előadását Egyed Zoltán tartotta.

★

Az épületgépészeti szakosztály szeptember hó 15-én épületlátogatást rendezett a Népstadion épületgépészeti berendezéseinek megtekintésére. Az épületlátogatáson közel 300-an jelentek meg, gépészek, építésszek és statikusok egyaránt. A Népstadion gépészeti berendezéseinek tervezői: Bányai Pál, Lohr Ferenc, Botfai László és Simon Ferenc ismertették a terveket és rámutattak a feladat érdekesebb részeire. Az ismertetés után a látogatók megtekintették a berendezéseket, elsősorban az újrendszerű eredményhirdetőt, ami Bányai Pál és Schille Zoltánné találmánya. Igen érdekes a hangtechnikai berendezések megoldása. Az újrendszerű hangoszlopok Lohr Ferenc munkáját dicsérik. A díszpáholy Füstzer Ferenc tervei nyomán elektromos sugárzó padlófűtést kapott, teljes kényelemmel van felszerelve a sportöltöző is. Megállapítható, hogy az épületlátogatás igen tanulságos volt, ötévestervünk egyik legsikerültebb alkotását igen jó szervezésben ismerhették meg az érdeklődők.

★

A mélyépítési szakosztály szept. hó 18-án tanulmányi kirándulást vezetett Balatonföldvára a MÉLY-ÉPTERV által tervezett szennyvíztisztító berendezés építési munkálatainak megtekintésére. Az építési munkálatokat a Hidépítő és Közlekedési Mélyépítő Vállalat végzi. A munkának érdekessége az igen kedvezőtlen hidrogeológiai körülmények között végrehajtott vakuumos talajvízszintsüllyesztés. Ezt az eljárást szovjet tapasztalatok alapján a Közlekedési Építő Vállalat fej-

lesztette ki hazánkban és alkalmazásával igen szép gazdasági eredményeket ért el. A munkálatokat megtekintette a Román Népköztársaság Kohó- és Fémipari Tervező Intézetéből nálunk tanulmányúton lévő román kartárs is és igen elismerően nyilatkozott az eredményekről.

★

„Kivitelezett épületgépészeti berendezések minőségi bírálat a tervezés és kivitelezés szempontjából” címmel az épületgépészeti szakosztály szept. hó 23-án ankétot tartott. Fék Miksa bevezető szavai után a Mechanikai Mérőműszerek Gyárában, a Zalaegerszegi Tejüzemben és Ruhagyárban lefolytatott helyszíni tanulmányok tapasztalatait Jakab Árpád és Kelemen Antal ismertette. Ezt követően élénk vita alakult ki a létesítmények tervezői és üzemeltetői hozzászólásával. Az épületgépészeti szakosztály az ankétból leszűrt eredmények alapján javaslatát az illetékes szerveknek meg fogja küldeni.

★

Egyesületi munkabizottságok hírei:

A magasépítési szakosztály keretében működő szervezeti munkabizottságok közül a következők készítették el zárójelentéseiket:

a) lakóépületek jelenlegi szerkezeteinek vizsgálatával foglalkozó mb. Felelős: Emőri József.

b) Teherhordó panelszerkezetek alkalmazásával foglalkozó mb. Felelős: Breuer György.

c) Előregyártott lakóházépítésnél szerkezeti és hőszigetelési célra felhasználható új anyagok alkalmazásával foglalkozó mb. Felelős: Pesthy Tibor.

Fenti zárójelentéseket a magasépítési szakosztály hozzászólás céljából az ipar szakértőinek adta át. Az Egyesület a zárójelentéseket ankét formájában nyilvánosan is meg kívánja vitatni.

★

Az épületgépészeti szakosztály megvitatta és elfogadta a „Szerelőipari munkahely szervezése” című zárójelentést, melyet Fék Miksa vezetésével 12 tagú munkabizottság állított össze. A zárójelentés az Egyesület Titkárságán megtekinthető és sokszorosítás céljára átvethető.

РЕЗУЛЬТАТЫ ВТОРОГО МОСКОВСКОГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕЩАНИЯ ПО ЖИЛИЩНО-ГРАЖДАНСКОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ

Шебештьен Дьюла

Второе научно-техническое совещание по жилищно-гражданскому строительству внесло ценный вклад для понимания высоты уровня работы московских строителей, которые считаются передовыми в области советского промышленного строительства. Решения московского совещания дают много точек зрения и для дальнейшего поднятия технического уровня Венгерского жилищного строительства. Автор знакомит с материалами московского совещания.

ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ В ЧЕХОСЛОВАКИИ С НЕСУЩИМИ ПАНЕЛЯМИ

Кордик Ласло, Роман Андор, Руднаи Йозеф

Статья знакомит со строительством жилых зданий с несущими стеновыми панелями. Изучение и исследование особенностей этого строительства ведется по четырём направлениям, в отношении:

1. Зданий, строящихся с несущими панелями,
2. Зданий, строящихся из сборных железобетонных каркасов с заполнением из панелей,
3. Зданий, строящихся из кирпичных блоков в комбинации со сборным железобетонным и панелями,
4. Зданий, строящихся из кирпичных блоков, предварительно изготовленных.

Автор знакомит с различными типами таких зданий, уделяя особое внимание самому распространенному типу „Г“ и поясняя описание рисунками и фотоснимками.

ОЗНАКОМЛЕНИЕ С КОНКУРСОМ ПРОЕКТОВ ВОДОНАПОРНОЙ БАШНИ ЕМКОСТЬЮ 2000 м³, в г. ДЬЕР

Надь Золтан

Этот конкурс проектов вызвал в общественности большой интерес, что подтверждается предъявлением на конкурс 49 проектов. Автор знакомит с конкурсными проектами и критикует их.

ПОДГОТОВКА К ЗИМНИМ УСЛОВИЯМ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Майер Имре

Автор предлагает несколько точек зрения по вопросу строительства жилых зданий в зимних условиях. Подчеркивает, что тщательная и хорошо продуманная подготовка к зимнему строительству является предварительным условием для обеспечения успеха зимних работ, и самым важным в этой подготовке следует считать обеспечение рабочих бытовыми удобствами.

РАСЧЕТ ВТОРОСТЕПЕННЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ФЕРМАХ

Корда Янош

Статья занимается вопросом расчета второстепенных напряжений в ферме. Автор, при посредстве чертежей и формул, поясняет метод такого расчета.

ПЕРЕДВИЖНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ НА СЛУЖБЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Дебрецен Петер

Статья знакомит с областью использования в строительстве передвижных лабораторий, выполняющих скоростными способами необходимые анализы грунтов и другие грунто-механические исследования.

ОБМЕН ТЕХНИЧЕСКИМ ОПЫТОМ — ТЕХНИЧЕСКАЯ ПЕРЕПИСКА
СОВЕТСКИЙ ЖУРНАЛЬНЫЙ ОБЗОР
ЖУРНАЛЬНЫЙ ОБЗОР ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ
ГЕРМАНИИ

Les resultats de la seconde conférence structurale, technique et scientifique des Unités d'Habitation et Civiles à Moscou.

par J. SEBESTYÉN

La seconde conférence pour la construction des Unités d'Habitation à Moscou a attribué à l'élévation du niveau et de qualité des travaux des constructeurs en tête dans l'industrie du bâtiment. Les dispositions de la conférence ont révélé beaucoup de points de vue nouveaux pour le développement de niveau technique dans la construction des Unités d'Habitation à suivre aussi en Hongrie. L'auteur nous fait connaître la matière de la conférence.

Unités d'Habitation construites avec des panneaux portants

par L. KORDIK, A. ROMÁN, J. RUDNAI

L'article est un compte rendu de la construction des Unités d'Habitation avec des panneaux portants. Les études et les expériences couvrent quatre domaines à la fois: 1. maisons construites avec des panneaux portants, 2. maisons, d'une ossature préfabriquée en béton armé avec des panneaux de remplissage, 3. maisons, construites par la combinaison des blocs en briques, d'une ossature préfabriquée et des murs en panneaux, 4. des maisons avec maçonnerie utilisant des blocs en brique. L'auteur illustre par des figures et des tableaux les types différents et surtout le type le plus développé, le type „G“.

Compte rendu du concours du plan à Győr pour un tour d'eau à 2000 m³

par Z. NAGY

Le concours du plan a évoqué un intérêt très vif ce qui est prouvé aussi par le grand nombre des ouvrages présentée (49 projets). L'auteur donne une description et une évaluation des projets présentés.

Les travaux préparatoires de la construction en hiver lors du bâtiment des Unités d'Habitation

par I. MAYER

L'auteur propose de différentes possibilités pour la solution de la construction en hiver. Il souligne l'importance de l'organisation des travaux préparatoires bien étudiés pour assurer le succès des travaux en hiver. Le point principal est le bien être des travailleurs.

Calcul des sollicitations secondaires des fermes à treillis

par L. KORDA

Cet article s'occupe du calcul des sollicitations secondaires des fermes à treillis. L'auteur soutient ses définitions à l'aide des figures et des diagrammes.

Laboratoire transportable au service de la construction

par P. DEBRECZENY

Il s'agit des laboratoires transportables, leur domaines d'utilisation, des expériences à exécuter, méthodes rapides pour la définition des caractéristiques de mécanique du sol.

Échange d'expériences techniques — correspondance technique.

Revue des périodiques soviétiques.

Revue des périodiques de l'Allemagne démocratique.

Felvonulási épületek

A „Felvonulási épületek“ című kiadvány az építkezési munkahelyek felvonulási telepének és az itt létesítendő ideiglenes jellegű épületeknek tervezési és kiviteli irányelveit, valamint az épületeknek kiviteli tervként kidolgozott terveit tartalmazza.

Az irányelvek, valamint az épülettervek a Minisztertanács 521/8/1954. Mt. sz.-ú határozata alapján az építésügyi miniszter 35/1954. É. M. sz.-ú végrehajtási utasításában közzétett szociális normatívák betartásával — ezeknek érvényesítése céljából — készültek és alkalmazásukat az É. M. Tervezési Igazgatóság kötelezően rendelte el.

A tervezési irányelvek bevezető része felsorolja a felvonulási telepeken általában szükséges létesítményeket, a telepek terjedelemszerinti fokozatait (a dolgozók létszáma alapján), valamint a szükséges létesítmények terjedelemszerinti csoportosításban. A telepítésre vonatkozó rész megállapítja a hely kiválasztás és telepítés követelményeit, a helyszíni adottságok, a munkahely, a közlekedés, a közművek, az élet- és vagyonvédelem, valamint az egészségvédelem szempontjából. Meghatározza egyes felvonulási épületek egymáshoz viszonyított elhelyezését a felvonulási területen. Az irányelvek további fejezete az egyes létesítményekben szükséges helyiségeket tartalmazza, ezeknek méret, terület, megvilágítási, hőmérsékleti adatait és követelményeit sorolja fel úgy építészeti, mint épületgépészeti vonatkozásban. Külön fejezet tartalmazza az utak és vasutak kiképzésére vonatkozó kívánalmakat.

A kiadvány terjedelmesebb része a felvonulási épületek kiviteli tervként kidolgozott tervei. Ezideig csak az alaprajzi elrendezést kötelezően meghatározó iránytervek voltak egyes épületekre érvényesek. A kiadványban lévő tervek teljes egészében, tehát a szerkezetek kiképzésére vonatkozóan is irányadók és alkalmazhatók.

A nagyszabású mű létrehozásában és kiadás előtti felülvizsgálatában, illetve jóváhagyásában az érdekelt hivatalos szervek résztvettek, kidolgozását pedig az É. M. Tervezési Igazgatóság felügyelete alá tartozó 2. sz. Ipari Épülettervező Vállalat (azóta: Ipari és Mezőgazdasági Tervező Vállalat) végezte.

A három kötetben megjelent mű első kötete a tervezési irányelveket, valamint az épület- és részlettervekhez tartozó műleírásokat, a második kötet az útépítési, tereprendezési (sportpálya építési) és az építőipari munkákra vonatkozó kiviteli terveket és részletrajzokat, a harmadik kötet az épületgépészeti (víz-, szennyvízelvezetési és elektromos berendezési) terveket tartalmazza.

A háromkötetes kiadás 524 A/4-es szövegoldalt és 504 A/3-as formátumú tervlapot tartalmaz, keménytáblájú kötésekben. A második és harmadik kötet befűzési módja lehetővé teszi egyes lapok kiemelését.

A kiadványt és a nyomda nagy erőfeszítést fejtett ki a mű egyszerű, de ízléses, tartós és jó kivitele érdekében, ami a terjedelmes kiadványt építőipari könyvkiadásunk egyik legjelentősebb eredményévé avatja.