



BETONSZEMLE

cement, cementáru, műkö. beton és vasbetonepítmények közlönye

Egyes szám ára 1 korona 40 fillér.

Kapható Kilián Frigyes utóda m. kir. egyetemi könyvkereskedőnél, Budapest, IV., Váci-utca 32.

Szerkeszti és kiadja:
Dr. techn. ENYEDI BÉLA.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
Bpest, V., Visegrádi-u. 15. Telefon: 136—05.

Megjelenik minden hó elsején. Előfizetési díj egész évre 12 K. Hirdetési díj: 1/4 oldal 120 korona, egész évre terjedő hirdetések után :: megfelelő engedmény. ::

Felülműhatatlan szilárdság.

Abszolút térfogatállandóság.

Könnyű literatúra.

A „MÁK” TATAI PORTLAND CEMENT VÉDJEGYŰ

speciális minőség vasbetonmunkák, asbest-pala- és cementáru-gyártás céljaira.

Szilárdsága a szabványokat 3 nap múlva is már 100%-kal, 28 nap múlva pedig 200%-kal múlja felül.

Magyar általános köszénbánya r.-t. cementosztálya, Budapest, V. ker., Zoltán-utca 2.

Magas homokfelvevőképesség.

Rendkívüli betonszilárdságok.

HUGYECZ ÉS ROSENAUER

mérnök, építőmester, vállalkozók Besztercebányán.

Saját gőzerőre berendezett asztalos-műhely, elektromos erővel hajtott téglagyár, elektromos üzemi lakatos-műhely, betonáru-gyár.

Beton, vasbeton ütéptetés, vízepítés és csatornázás :: Schnell-Groffits rendszerű szabadalmazott kombinált üreges betonfalazat

MATTYOK ALADÁR okl. mérnök, Budapest, IX. ker., Lónyay-utca 45. Telefon József 22—99.

Javításmentes letöfedések és falburkolások

Eternit

PALABÓL

Gak akkor valódi ha minden lapon az Eternit törvényileg védett szövevényes domborvombában található.

ETERNIT-MŰVEK MATYCHEKLAJOS BUDAPEST VI. ANDRÁSSY-ÚT 33. GYÁR: NYERGESÚJFALU

KERJEN MINTÁT ÉS ÁRJEGYZÉKET.

VASBETON és BETON

TELEFON: 157—58.

TAKÁCS ÉS DARVAS

OKL. MÉRNÖKÖK

vasbeton és beton építési vállalkozók, Budapest, VI., Bulyovszky-u. 21.

TELEFON: 157—58.

Központi igazgatóság: BUDAPEST, V., ALKOTMÁNY-UTCA 10. SZ.

Beocsini Cementgyári Unió r. t.

Gyárak: BEOCSIN (Szerém m.), SELYP (Nógrád m.)

35.000 waggon portlandcement,
Gyártási képesség: 10.000 waggon románcement,
6.000 waggon traszliozt;

Rendkívül kedvező térfogatsúly! ■ A szabványokat messze felülmúló húzási és nyomási szilárdság. ■ Rendkívül kedvező térfogatsúly!

Zsolnai és Lédeczi Portlandcement-gyárak r.-t.

Gyárak: LÉDECZ és LITVAILLÓ, (Troncsén m.)
Gyártási képesség: 18.000 waggon portlandcement.

Croatia Portlandcementgyár r.-t.

Gyár ZÁGRÁB mellett.

Gyártási képesség: 8.000 waggon portlandcement.

TARTALOM:

Vámos Ödön: Vasbetontorony a budapesti kir. központi járásbiróság épületén. — *Székely Hugó:* A budapesti központi gázművek gáztartóinak vasbeton köpenyege. — *Müller Félix:* Hatezer év a szerkezeti gondolat fejlődéséből. (Folytatás és vége.) — *Kazinczy Gábor:* Kísérletek befalazott tartókkal. (Folytatás és vége.) — *Ruttkai Jenő:* Betonból öntött házak. — *Krischer Károly:* Padlók és járdák burkolata betonból. — *Szemle:* (Vasbetonszerkezetek. Vasbetonhajó.) — *Kérdések és feleletek.*

A „Betonszemle“ a cement, cementáru, műkö, beton- és vasbetonépítés körében felmerülő újabb elméleti fejtegetéseket, kísérleti eredményeket, érdekesebb építményeket tárgyalni, a könyvirodalmat ismertetni s a szaklapok legfontosabb eredeti közleményeit tartalmas kivonatban közölni óhajtja. Ezenkívül előfizetőinek *szakkérdésekben* díjtalanul felvilágosítással szolgál; a választ a nagyközönséget is érdeklő kérdésekre mihamarább a „Kérdések és feleletek“ rovatban, különben pedig külön levélben fogja megadni. Felkérjük előfizetőinket, hogy *kérdéseiket* — esetleg a már *közzétett kérdésre válaszaikat* — a szerkesztőség címére elküldeni sziveskedjenek.

A „Betonszemle“ programjának megvalósítását a munkatársak e névsora biztosítja:

Allerhand Sándor, magánmérnök
Bábiczy József, magánmérnök
Baczó Andor, magánmérnök
Barsy Károly, kir. mérnök
Becsey Oszkár, magánmérnök
Beck Alajos, magánmérnök
Beke József, műszaki főtanácsos
Dr. Benedek József, kir. mérnök
Dr. Bresztovszky Béla, műgy. ny. r. tanár
Buday Béla, műszaki főtanácsos
Calogovic Milán, magánmérnök
Elek Adolf, máv. mérnök
Elek Szigfrid, magánmérnök
Fenyő Henrik, magánmérnök, hit. szab. ügyv.
Fenyő Andor, szűv. mérnök
Fried József, máv. főmérnök
Fried Lőrinc, magánmérnök
Gergely Jenő, magánmérnök
Gombos Mihály, kir. főmérnök
Gut Arpád, magánmérnök
Havas Ernő, magánmérnök
Hollós Dezső, szűv. mérnök
Jaczkó Emil, mérnök, műgy. tanársegéd
Jemnitz Zsigmond, magánmérnök
Katona János, magánmérnök
Kazinczy Gábor, szűv. mérnök
Kemény Sándor, magánmérnök

Dr. Kossalka János, műsz. főtan. műgy. m. tanár
Kovács Sebestyén Aladár, műgy. ny. r. tanár
Kúnvári Menyhért, magánmérnök
Lichtenstein Gusztáv, magánmérnök
May Alfréd, magánmérnök
Medgyaszay István, műépítész
Müller Félix, műépítész
Nagy Sándor, kir. főmérnök
Novák Ferenc, műszaki tanácsos
Feyerberger Alajos, magánmérnök
Pílczer Pál, máv. mérnök
Ray Rezső, műépítész
Réthy Lajos, máv. mérnök
Dr. Sabathiel Richárd, magánmérnök
Selényi M., magánmérnök
Splegl Béla, vegyész mérnök, cementgyári igazgató
Spiller Arthur, máv. mérnök
Szanditz Ernő, magánmérnök
Szász Albert, máv. mérnök
Szedlacek László, kir. főmérnök
Székely Hugó, magánmérnök
Székely Illés, magánmérnök
Takács Arpád, magánmérnök
Thoma Frigyes, máv. mérnök
Vámos Ödön, magánmérnök
Vasváry Géza, kir. főmérnök
Zhuk József, áll. klsérl. állomás főmérnök.

Felkérjük kartársainkat, hogy — amennyiben módjukban áll — sziveskedjenek akár önálló, eredeti dolgozatot, akár egyéb közleményt a „Betonszemle“ részére átengedni s egyúttal a munkatársak sorába lépni.

A szöveget kérjük mindenkor csak a papir *egyik* oldalára írni s a papir egyik szélén a nyomdai jegyzetek részére néhány cm. széles szalagot üresen hagyni. A *kefelelyomatot* nagyobb dolgozatnál rendszerint, a szerző kívánságára pedig mindenkor bemutatjuk, kérjük azonban az átvizsgált kefelelyomatot mielőbb visszaküldeni.

Minden szerzőnek mindazon számokból, melyekben tőle önálló közlemény jelent meg, kívánatra öt példányt küldünk. Az eredeti közlemények tiszteletdíja ivenként (16 hasáb) 160 K; a közzétett műszaki rajzokat szöveggént számoljuk el, kivéve, ha azok ábrázolása szükséges volt. A nem önálló közleményekért a fenti tiszteletdíj felét utaljuk ki. A tiszteletdíj teljes összegét mindig a megjelenés napját követő 8 napon belül küldjük meg.

Kérjük a szerzőket, hogy amennyiben *különlennyomatokat* óhajtának, velünk azt legkésőbb a közlemény kefelelyomatának visszaküldésekor közölni sziveskedjenek.

GANZ és TÁRSA-DANUBIUS

gép-, wagen- és hajógyár részvénytársaság.

GYÁRT: személyszállító-, vontató- és ketróhajókat, uszályokat, dereglyéket.

Gőzkazánokat különféle rendszerek szerint, jelesen: boullieur-, Cornwall-, hullámcsöves, multityubular és aprócsöves kazánokat Babcock és Wilcox szabadalma szerint, hidraulikusan szegőcsöve. Petroleum-, szesz-, víz-, cukor- és gyári rezervoárokat, gázométereket. Mindenféle stationár gőzgépeket és saját szerkezetiű hűtő- és jégkészítő-gépeket, bányagépet mint különlegességet kovácsvasszifidobokat, turbinákat. Hidakat, vaszerkezeteket, zsilipeket, személyszállító- és teherkocsikat, szesz- és petróleumtartány-kocsikat, közúti vaspályák részére való kocsikat, gőz- és elektromos erőre forgó korongokat, fofopadokat.

LENARDUZZI JÁNOS

ÉPÍTÉSI VÁLLALKOZÓ

SPECIALISTA VIZERÓTELEPEK, MÉLYÉPÍTKEZÉSEK ÉS MINDENNEMŐ VIZI ÉPÍTKEZÉS-
:: SEK TERVEZÉSÉBEN ÉS KIVITELÉBEN. ::

BUDAPEST
III., ÖRÖMI-U. 22.

**Mindennemű beton és vasbeton-
munkák tervezése és kivitele.
Válaszfalak. o o o Rablitzmunkák.
Burkolómunkák. o o o Műkögyár.**

WIPPLER ÉS TÁRSA ÉPÍTŐIPARI VÁLLALAT.

Iroda: **Telep:**
VI., Teréz-körut 52. VI., Bodor-u. 1-7.

Telefon: 104-72.

Nagy raktár, száraz gypslapok bar.

KOLLARIT BÖRLEMEZ

Kaucsuk composítóval bevont szagtalan fedél-
lemez. A jelenkor legtartósabb tetőlemeze.
Vasbetontetők átfedésére kiválóan alkalmas.

GYÁRTJA: KOHN ÉS FRIED, UJPEST
aszfalt, kátrány, vegyitermék és fedéllemez gyá-
rai. Központi Iroda: Bpest, V., Pozsonyi-ut 2/c.

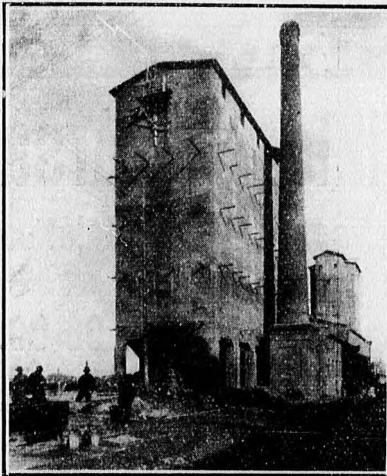
HANN J. ÉS TESTVÉRE

SZOBRÁSZOK MŰKÖGYÁRA

BUDAPEST, VI., UTÁSZ-UTCA 6. SZÁM.

TELEFONSZÁM: 156—97.

Mindennemű **MŰKÖ** munkák szakszerű
..... kivitele.



GRÜNWARD TESTVÉREK ÉS SCHIFFER

beton- és vasbeton osztálya

BUDAPEST, V., RUDOLF-TÉR 5. SZ.

Hidak

Silok

Alagutak

Tárházak

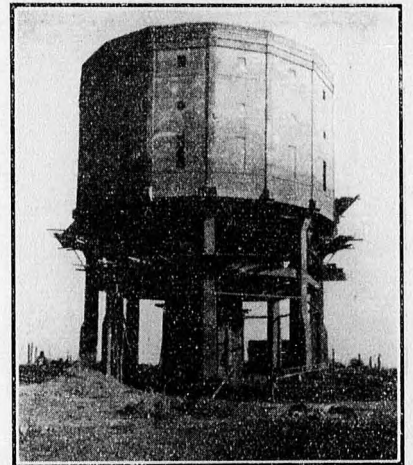
Cölöpözések

Viztornyok

Csatornázások

Alapozások

Kikötő építkezések Gyári csarnokok



Ast Ede és Társai

mérnökök

beton, vasbeton és

vizierőművek

építési vállalata.

Bpest, Pálffy-tér 1. Telef. 111-33.

Beton és vasbeton

mindennemű vasvázás beton-
munkák tervezése és kivitele.

HOLSTEIN ÉS STERNER TESTVÉREK

Bpest, V., Révész-utca 11. Telefon: 24—46. és 119—51.

MÁRKUS LAJOS

VASSZERKEZETI GYÁRA.

BUDAPEST, VI., HUN-UTCA 4.

GYÁRT: tető vasszerkezeteket, szegecselv vasoszlopokat, csiga-
lépcsőket, vasajtókat és fagonvas ablakokat. — ELV LÁLJA
kovácsolt és préselt tömegáruk készítését, nyersen és kidolgozva.

CEMENTFESTÉK

BING GUSZTÁV

BUDAPEST, VII.,
THÖKÖLY-UT 38. SZ.
Telefon: József 46—07.

LEGJOBB MINŐSÉG, MINDEN SZINBEN.

KÉRJEN MINTÁT ÉS AJÁNLATOT INGYEN.

LEGJOBBNAK ELIS-
MERT VIZMENTES
„VÉNUS-PASZTA“
MŰKÖLÉPCSŐK, MO-
ZAIKLAPOK ÉS AS-
BESTPADLÓK, PAR-
KET STB. FÉNYESI-
TÉSÉRE MINDEN
:: SZINBEN ::

TAKÁCS ÉS DARVAS

OKL. MÉRNÖKÖK

vasbeton- és betonépítési vállalkozók.
BUDAPEST, VI., BULYOVSZKY-UTCA 21.
Telefon: 157—58.

Schäffer Károly okl. mérnök,
utépítő és kövezési vállalata
Budapest, VII., Aggteleki-utca
17. sz. Telefon: József 25—88.

Dr. Enyedi Béla mérnök

mindennemű vas és vasbeton
építmények tervező irodája.

Budapest, Visegrádi-u. 15. Telefon 136-05.

KOVÁCS ÉS POLGÁR · LUGOS

BETON ÉS VASBETON ÉPÍTÉSI VÁLLALAT, CEMENTÁRU-GYÁR

TELEFON : 101.

ÉPÍTÉSI ANYAGOK RAKTÁRA.

TELEFON : 101.

CICUTTÓ TESTVÉREK

betonvállalkozók

cementáru és műkögyára

Zsolna.

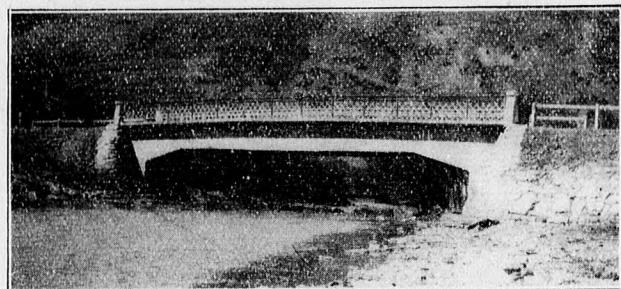
Fióktelep: Trencsén.



KARDOS IMRE

CEMENTÁRUGYÁR ÉS BE-
TONÉPÍTÉSI VÁLLALAT,

KAPOSVÁR, BAROSS-UT.



LAKOS MIKLÓS OKL. MÉRNÖK

BETON- ÉS VASBETONSZERKEZETEK ÉPÍTÉSI VÁLLALATA

BUDAPEST, I., BUDAFOKI-UT 41/B.

TELEFON : 173-52.

TELEFON : 173-52.

Agulár Viktor és társa

épület, mű- és vasszerkezeti lakatos
gyára.

Budapest, Telep-u. 33. Telefon 96-00.

Vasszerkezeti kivi- tele és szerelése.

Vasbeton- Födém (szab. Baczó rendszerű.) olcsó, biztos és gyors építkezés.

Győr, Komárom, Moson és Veszprém megyék részére
engedély megszerezhető:

TOLNAI J. ÁRPÁD

 cementáru, műkögyár vas-
beton építési vállalat és
építési anyag kereskedőnél, **GYŐR, Kigyó-utca 9. szám.**

JURCSIK JÓZSEF

MOTORERŐRE BERENDEZETT ÉPÜ-
LET-, MŰ- ÉS VASSZERKEZETI
GYÁRA, — EPERJES. TELEFON : 151.

Litografia :: Könyomda :: Autografia

Műszaki-, műépítészeti rajzok átrajzolása.

M·A·K·S·Y·S·K·Ó · É·S · V·É·G

MŰSZAKI IRODA ÉS NYOMDA, BUDAPEST, IX., RÁKOS-UTCA 1. SZÁM.

Fotolitografiai és alumínium-másolatok.

TELEFON
JÓZSEF
10-33.

Műszaki tervek cachirozása és formatizálása.

MAROSKA VICSOT SZÁLLIT FLAM LIPÓT ARAD

TYLL ÁRPÁD

építési, műszaki rajzoló és elektromos fénymásoló irodája,

NAGYVÁRAD, SZENT JÁNOS-UTCA 18.

Távírat Express Nagyvárad.

:: Helybéli és vidéki telefon : 13—73. ::

Építési, műszaki tervek rajzolása, másolása, elektromos gépekkel, mindennemű papíron való pozitív és negatív sokszorosítás. Vidéki szállítás 3 órán belül.

DONÁTH GÁBOR
CEMENTÁRUGYÁR ÉS BETONÉPÍTŐ VÁLLALAT
ZSOLNA.

Székely Andor okl. mérnök

Gazdasági és iparvasutak tervezése és építése. Szakvélemények, jövedelmezőségi számítások.

Budapest, VI., Kmetty-utca 21.

Telefon 114—84.

Telefon 114—84.

BROMBERGER J.

KÖNYOMDAI MŰINTÉZETE
BUDAPEST, VII. WESELÉNYI-U. 66.

Műszaki tervek, térképek és egyéb rajzok másolása, sokszorosítása egy és több színben. Tervek kisebbítése és nagyobbitása, fotolító. Alumínium másolatok. Autográfia. Tervek :: cachirozása és formatizálása. ::

Telefon: József 16—96. szám.

**ÁLLVÁNYKAPOCS,
FALKÖTŐVAS,**

száritó kosár olcsón kaphatók: BAYER ZSIGMOND, Bpest, VIII., Baross-u. 128. Telefon: József 24—46.

Vesz törött vasat, fémet, legmagasabb napi áron.

Építkezési anyagok:

állványkapcsok, monnierkapcsok, sinek építési célokra, billenőkocsik kavicsoláshoz és homokhordáshoz, platókocsik stb. olcsón kaphatók Abeles Emilnél, Budapest, V., Váci-ut 14. o o o o o o Telefon: 24—41.

Nyiregyházi cement műáru és műkögyár részv.-társ.

Nyiregyháza.

Kútbödönök, csatornacsövek vasbetéttel, betonoszlopok, balusztrádok stb.

Mindennemű betonmunkák tervezése, kivite e.

ROSENBERG IZSÓ

Márvány mozaiklap és cementcső-gyár. Aszfaltipar vállalat.

NAGYVÁRAD.

Telefon: Iroda: 67.

Gyártelep: 465.

Építkezési anyagok raktára. A Beocsini Cementgyárak vezérképviselője.

VARGA FERENC

ÉPÍTÉSZ — ÉPÍTŐMESTER
MAROSVÁSÁRHELY

TELEFON: 369.

Mindennemű magasépítkezések tervezése és kivitele. — Vasbetonépítkezések kivitele. ::

Lépcsők
lábazatok
nyuglemezek
mellvédek
oszlopok.

NEY SIMON
MŰKÖGYÁRA,
BUDAPEST,
IX., PÁVA-UTCA 39.

TELEFON: József 8—51.

Homlokzati és szobrász-munkák, virágvázak, szökőkutak, kandallók.

STEIN DÁVID MÉRNÖK MISKOLC

cementárugyár, beton- és vasbetonépítési vállalat. Elvállal minden e szakmába vágó munkát. Burkolások és aszfalt munkák készítése. Tervek, költségvetések ingyen.

CSAPÓI BOÉR JÁNOS
MAROSCSAPÓ (Kisküküllő m.)

Betonblokk-kövek, betonoszlopok, cementcserepek, kutkövek, üreges és tömör falazó téglák.

KECSKEMÉTI VASSZERKEZETI MŰVEK

CÉGTULAJDONOS: BICZÓ BENJÁMIN, KECSKEMET, RÁKÓCI-UT 20.

Tervez és készít a vasipar körébe tartozó mindennemű munkákat.

Terv és költségvetés díjtalan. Telefon: 72. Sürgőnycim: Vasművek.

**Cement-, terrazzó-
és gránitoidlapok,
salak és egyéb téglák**

legelőnyösebben a hidraulikus-, könyök-
emelyős- vagy orsónyomással működő

modern dr. Gaspary-féle sajtolókon

készülnek.

Magas teljesítőképesség.

Üzembiztos gyártás.

Az összes gépek és formák a cementárugyártáshoz.

Cementtéglagyártó-
gépek, tetőcserép-
gyártó-gépek, alag-
csőgyártógépek, ce-
mentkűszöbgyártó-
gépek. Kötörők, hen-
gerművek, osztályzó-
berendezések.

Formák: csövek, fa-
lázatok, oszlopok,
határkövek, stb. gyár-
tására. Lépcsőfok-
formák, ürtömbgyár-
tó-gépek, betonkeve-
rők, homok- és ka-
vicsmosógépek.

Akkumulátorok, ka-
varók, csiszoló- és
fényesítőgépek, fes-
tékörlők, hengersiz-
ták, nyomószivattyúk.

L. C. M.
cementfestékek.

212. számú árjegyzék ingyen!
Sok gép üzemben! Látogatást kérünk!

DR. GASPARY & Co.
GÉPGYÁRA,
Markranstädt, Leipzig mellett.
(Németország.)

Beton és vasbeton építkezés

Pittel és Brausewetter Beton-
hid és Mélyépítő részv.-társ.

Központi üzlet: Budapest, IV., Szervita-tér 5. Telefon 69—41.
Fiókiüzlet: Pozsony, Virágvölgy-u. 13. szám. Telefon 98.

SZERSZÁMGÉPEKET
EREDETI GYÁRI ÁRBAN SZÁLLIT

SOLTÉSZ EMIL GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VII., KIRÁLY-UTCA 93. SZ.

MÉRŐ JENŐ BUTORGYÁRA.

BUDAPEST, VII., RÓZSA-UTCA 22. SZ.

MINTATERMEK.

Betonhajlító, vágók, Spitz Gyula
felvonók, keverők,
szerszámok.

Budapest, Aradi-u.
17. Telef. 143—20.

GÁBOR REZSŐ

mérnök, beton és vas-
beton építési vállalata,
Bpest, IV., Molnár-u. 21.

Telefon: 117—92.

GUT ÁRPÁD és GERGELY JENŐ

OKL. MÉRNÖKÖK

VASBETON TERVEZŐ IRODA

BUDAPEST, V., FALK MIKSA-UTCA 24.

TELEFON: 105—58.

PÁRISI NAGY ÁRUHÁZ
SÁROSFÜRDŐ

HIDAK, ÜZLETHÁZAK, GYÁRÉPÜLE-
TEK, BÉRHÁZAK, STB. VASBETON-
SZERKEZETEINEK TERVEZÉSE, A

KIVITEL ELLENÖRZÉSE

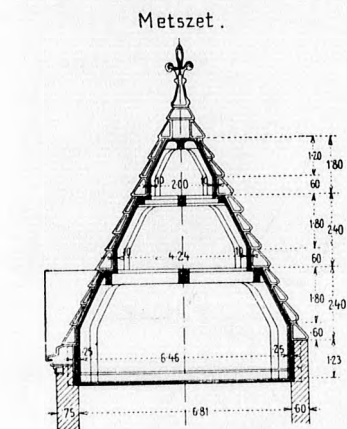
Vasbetontorony a budapesti kir. központi járásbiróság épületén.

Vámos Ödön-től.

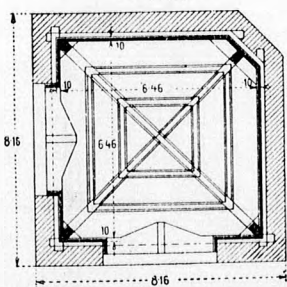
Mint minden új építőanyag, úgy a vasbetonnak is, rendkívüli akadályokkal kellett, sőt kell még ma is megküzdenie, hogy az őt megillető helyet az építési anyagok között elfoglalhassa. Különösen érezhető e makacs küzdelem hazánkban, hol a vasbetontechnika csak egy-két évtizedes multra tekinthet vissza, s így építészeink, kik hivatva vannak a magasépítési szerkezetekben, a vasbeton alkalmazását elősegíteni, nem lévén kellőképpen tájékozva ezen építőanyag nyújtotta megoldások *gazdasági, műszaki és architekturális* előnyei felől, nem karolják fel ez építőanyagot, a kellő eréllyel és szeretettel. Innen magyarázható, hogy még ma is tömegesen épülnek monumentális épületek, melyek koncepciójánál a vasbeton igen csekély szerepet játszik. De midőn a kivitelre kerül a sor, mikor bizonyos komplikáltabb szerkezetet kell, előrc nem nagyon mérlegelt körülmények (gyakran költségek) mellett megépíteni, s már más szerkezeti anyaggal alig,

vagy igen nehezen boldogulnak, fordulnak a vasbetonhoz, mint utolsó segítséghez. A vasbeton ilyen esetekben is, minden kétséget kizárólag, igazolja rátermettségét, s így bár lassan, de határozottan észrevehető, mint megy át építészeink köztudatába a vasbeton alkalmazásának előnyös volta és ennek folytán szükségessége is.

A budapesti kir. járásbiróság építkezésénél a vasbeton szintén kisegítő szerepet játszott, s csak akkor került sorra, mikor minden más anyaggal való megoldás, vagy nem felelt meg a feladat természetének, vagy pedig komplikáltabb és nem gazdaságos volta eleve kizárta alkalmazhatóságát.



Alaprajz.



1. ábra.

A bpesti kir. központi járásbiróság, *Markó-utcai* oldalán lévő két sarokkryalit fölé emelendő, természetesen kövel burkolt *toronyok* szerkezetének megoldásánál alapfeltételül kikötötték, hogy a tervezendő szerkezet alaprajza szigorúan az építész által megállapított határvonalak között maradjon, s hogy a szerkezet önsúlyán és a reá helyezendő kőburkolat (átlagban 20 cm vastag) súlyán kívül a fellépő esetleges szélnyomás ellen is kellőképpen ellenálljon. Az első feltételt azért tartottuk szükségesnek felemlíteni, mivel — mint a torony alaprajzából és metszetéből (1. ábra.) kitűnik, — a torony hordszerkezete nem nyugszik közvetlenül a főfalokon, hanem azok mellé helyezték, azért, hogy a kőburkolat pontosan az architektúra kívánta helyre juthasson. Természetesen, így a főfalak mentén átadódó terheléseket, megfelelően alkalmazott *tartórendszerrel* kellett a főfalakra átvinni, úgy, hogy az egész toronyszerkezet, mintegy a főfalak közé van függesztve.

A torony szerkezete két részből áll:

1.) A kötőmög az önsúly és a szélterhelés fel-

vételére szolgáló *palástlemezből*, a szükséges *szelemengerendákkal*.

2.) A terhelést az alsó kiváltókra átvivő *diagonális keretrendszerből*, melyre a terhelést éppen a szelemenek viszik át.

A torony, eltekintve a belső traktus felé eső sarok letompításától, (1. ábra.) négyzetes alaprajzi elrendezéssel bír, cca 7.00 m oldalhosszúsággal, magassága cca 7.50 m. A harmad magasságokban, közbeiktatott lépcsők vannak, melyek a kőburkolat lecsúszását meggátló bekötő kögyűrű felfekvés helyeit képezik, s a toronyt *három emeletre* osztják. Az emeletek mindegyikében a terhelést az egymást keresztező két diagonális keret veszi fel és adja át az alatta lévő keretnek. A legalsó keret oszlopai a terheléseket végül megfelelő gerendák segítségével a főfalakra hárítják.

A szerkezet vázát tehát az 1. ábrán feltüntetett emeletes keret képezi. A statikai megoldás egyszerűsítése kedvéért, feltételeztük, hogy az egyes emeletek *keretei alul csuklósak*, s így az alatta lévő keretnek csak egy koncentrált erőt adnak át. A felépő vízszintes erőket a két felső emeleten az alsó keret vízszintes összekötő gerendája veszi fel, a legalsó emeleteket pedig a toronyt alulról lezáró vastartós vasbeton födémbe horgonyoztuk ki. A felső két emelet diagonális keretei szimmetrikusak, az alsó emeleten azonban a letompított saroknak megfelelő keret két oszlopa különböző magasságú.

A szerkezet rendeltetéséből kifolyólag, csak a keretek oszloprészei voltak a palástlemezzel összefogva, míg a felső vízszintes gerenda öv nélkül készült. A kivitelre vonatkozólag megemlíttük, hogy az alkalmazott faragott kőburkolatra való tekintettel, a torony síkjainak az előírt esetben rendkívül pontosan kellett készülniök. Ennek kellő biztosítása céljából kitértük a torony csúcspontját, s az ott megerősített sodrony segítségével az esést munka közben állandóan ellenőrizhettük. Mivel azonban várható volt, hogy a ferde síkok betonozás közben kidudorodnak, s a mintadeszkázat külső kidudorolása nem volt lehetséges, a külső felületeken alkalmazott $\frac{10}{10}$ keresztmetszetű ácsolt gerendák segítségével, az átellenes torony síkokat a betonozás előrehaladtával párhuzamosan összehúztuk. Az építés emeletenként történt, s minden emelet oszlopaikat az alatta lévő gerendához, a megfelelő helyen alkalmazott tüskék segítségével kötöttük össze (2. ábra).

A két torony egyidejűleg készült és pedig oly beosztással, hogy a zsaluzó szerelő és betonozó munkáscsoportok felváltva, hol az egyik, hol a másik toronyon dolgoztak, hogy ezáltal az utánuk jövő csoportnak a szükséges munkahelyet biztosíthassák.

Igy elértük, hogy az építést cca *négy hét* alatt befejeztük, a mi tekintve a munka nem épen egyszerű voltát, elég rövid időnek tekinthető.

Hogy a belső mintadeszkázatot eltávolíthassuk, s hogy a torony belseje a jövőben is hozzáférhető legyen, az alsó síkfödémbe, egy 0.6/1.0 m. méretű *nyílást* hagytunk s az áthidaló gerendát kiváltottuk.

Az alsó emelet vasalását a 3., s a kész vasbetonszerkezetet a 4. ábra tünteti elő.

A *statikai számítás* alapjául szolgáló terheléseket már közöltük; mivel az egyes emeleteken épült merev keretek számítása között lényeges különbség nincsen, csak az alsó emelet szimmetrikus *keretszerkezetének* számítását fogjuk bemutatni. Mint már említettük, e keretek alul csuklós, kétszeresen

megtört, összekötő gerendával bíró szerkezetek. A szerkezet egyszerűen statikailag határozatlan, mivel eggyel több ismeretlenünk van, mint amennyi az egyensúlyi feltételeket kifejező egyenletek száma. A szerkezetet a megfelelő terhelésekkel az 5. ábra tünteti elő.

Az ismeretlen H horizontális reakcióerő meghatározása legegyszerűbben a Castigliano féle munka minimum egyenlet alapján történhetik:

$$\frac{dA}{dX} = \int \frac{MM'}{EI} dx = 0 \dots \dots 1.)$$

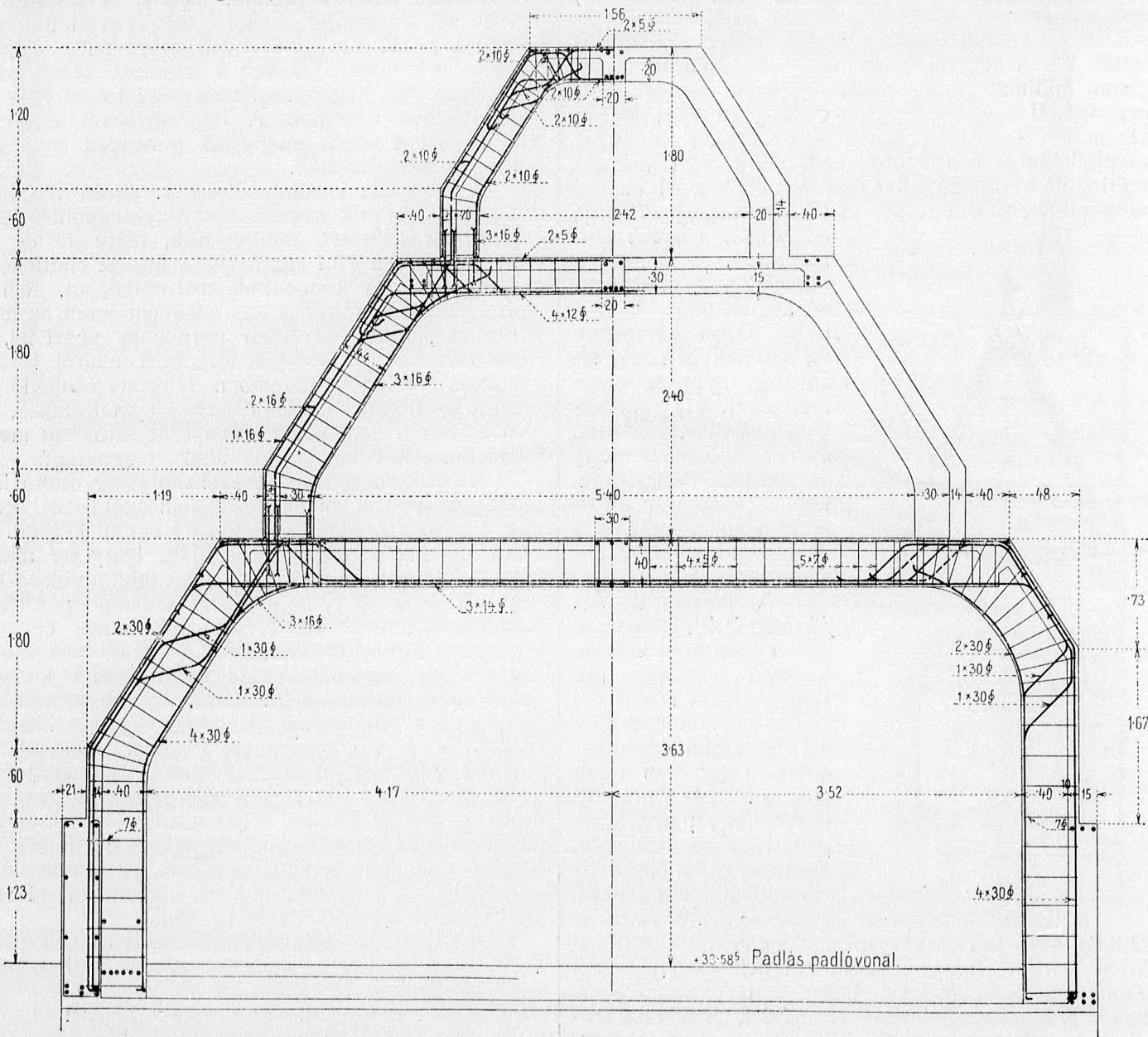
Az 1.) alatti egyenletben a M a határozottá ett rendszer tetszőleges pontjában fellépő nyoma-

resztmetszetében a külerők által létrehozott nyomatókát jelenti.

Az egyes szakaszokon az integrálást elvégezve, kapjuk:

$$AC \text{ szakaszon: } \frac{1}{EI_0} \int_0^{h_1} M \delta M \delta H dy = \frac{H h_1^3}{3 EI_0} \dots \dots 1.)$$

$$CE \text{ szakaszon: } \frac{1}{EI_0} \int_0^a M \delta M \delta H dx = \frac{1}{EI_0} \times$$



2. ábra.

kot, M' pedig a határozatlan ismeretlen szerinti partiális differenciáhányadost jelenti:

$$M' = \frac{\delta M}{\delta X}$$

Jelen esetben egy ismeretlen van $X=H$. Az integrálást szakaszonként végezzük el.

A 95. lapon lévő táblázatban összefoglaltuk az szakaszokon fellépő egyes $M, \frac{\delta M}{\delta H}$ és $\frac{M \delta M}{\delta H}$ értékeket:

A tabellában szereplő M_0 érték az $AB = l$ fesztávolságú szabadon felfekvő gerendának, mint a határozott alaprendszernek, egy tetszőleges x ke-

$$\times \left[-h_1 \int_0^a M_{0,x} dx - \frac{h_2}{a} \int_0^a M_{0,x} x dx + H(h_1^2 a + h_1 h_2 a + \frac{h_2^2 a}{3}) \right]$$

Mivel $\int_0^a M_{0,x} dx = T_{0a}$ hol T_{0a} a kéttámaszú gerenda nyo-

téki ábrájának AE pontok közötti területét jelenti és

$$\int_0^a M_{0,x} x dx = N_{0a} \text{ hol } N_{0a} \text{ az előbbi } T_{0a} \text{ területnek nyo-}$$

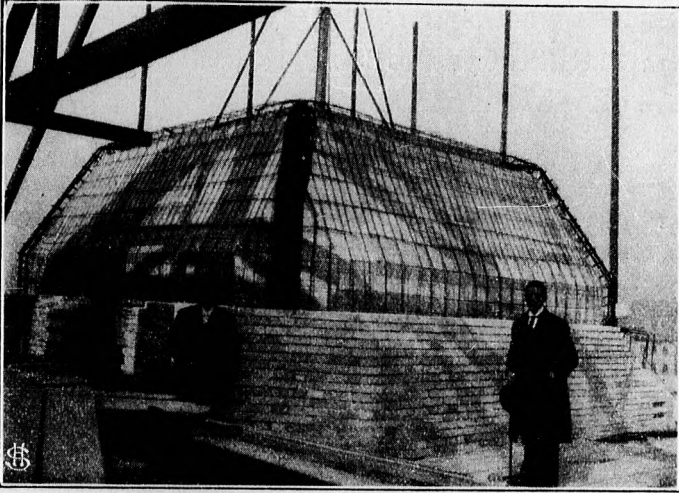
matéka az AC függőlegesre vonatkoztatva, ennélfogva:

$$\frac{1}{EI_o} \int_0^a \frac{M \delta M}{\delta H} dx = -\frac{T_{oa} h_1}{EI_o} - \frac{N_{oa} h_2}{EI_o a} + \frac{a}{EI_o} H (h_1^2 + h_1 h_2 + \frac{h_2^2}{3}) \dots \dots \dots II.)$$

EF szakaszon: $\frac{1}{EI_t} \int_0^b \frac{M \delta M}{\delta H} dx = \frac{h}{EI_t} (-\int_0^b M_{ox} dx + Hhb)$

Mivel: $\int_0^b M_{ox} dx = T_{oab}$, a kéttámaszu gerenda nyoma-

veszélyes a torony egyik oldalának széllel való terhelése. A diagonális keretrendszer folytán e szélnyomás a keretek irányai szerint két összetevőre bomlik, melyek azután minden emeleten a teherátvitel

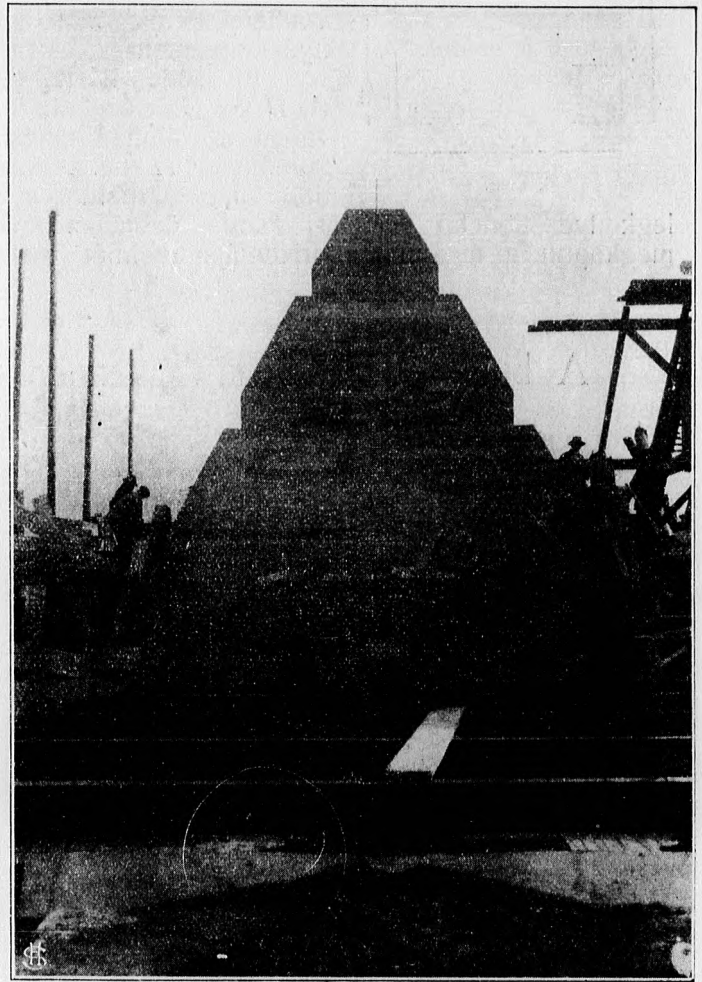


3. ábra.

téki ábrájának E-F pontok közötti területe, ezért:

$$\frac{1}{EI_t} \int_0^b \frac{M \delta M}{\delta H} dx = -\frac{h}{EI_t} T_{oab} + \frac{h^2 b}{EI_t} H \dots \dots \dots III.)$$

Az FD és BD szakaszokra ugyanaz az eredmény, mint a CE és AC szakaszokon volt. Ha az értékeket összegezzük, s feltételezzük, hogy $\frac{I_t}{I_o} = \beta$, akkor kapjuk, hogy:



4. ábra.

természetének megfelelőleg hatnak a keretekre. Minden alsó keretre tehát, a saját szélnyomási erőkomponensén kívül, a felette lévő keret ellenkező előjellel vett csuklóreakciója is, mint aktív erő hat, s

Szakasz	M	$\frac{\delta M}{\delta H}$	$\frac{M \delta M}{\delta H}$
AC	$-Hy$	$-y$	Hy^2
CE	$M_{ox} - H(h_1 + h_2 \frac{x}{a})$	$-(h_1 + h_2 \frac{x}{a})$	$-M_{ox} h_1 - M_{ox} h_2 \frac{x}{a} + H(h_1 + h_2 \frac{x}{a})^2$
EF	$M_{ox} - Hh$	$-h$	$-M_{ox} h + Hh^2$
FD	$M_{ox} - H(h_1 + h_2 \frac{x}{a})$	$-(h_1 + h_2 \frac{x}{a})$	$-M_{ox} h_1 - M_{ox} h_2 \frac{x}{a} + H(h_1 + h_2 \frac{x}{a})^2$
DB	$-Hy$	$-y$	Hy^2

$$H[2\beta h_1^3 + 3h^2(2\beta a + b) - 2\beta a h_2(3h_1 + 2h_2)] = 6\beta h_1 T_{oa} + 6\beta \frac{h_2}{a} N_{oa} + 3h T_{oab}$$

E szerint:

$$H = \frac{6\beta h_1 T_{oa} + 6\beta \frac{h_2}{a} N_{oa} + 3h T_{oab}}{2\beta h_1^3 + 3h^2(2\beta a + b) - 2\beta a h_2(3h_1 + 2h_2)}$$

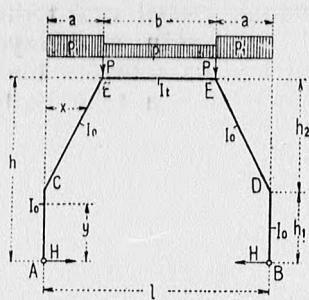
A szélnyomás okozta erők meghatározásánál

a szélhatás irányával átellenben fekvő oszlopról átadandó többlet terhelés az alsó rámát még külön is terheli.

A 6. sz. ábrán feltüntettük a szélkozta összes erőket:

$$A = \frac{WH_1}{l_1} \quad B = \frac{(2W + W_1)H_2}{l_2} \quad C = \frac{(2W + 2W_1 + W_2)H_3}{l_3}$$

Az egyes W értékek emeletenként könnyen kiszá-



5. ábra.

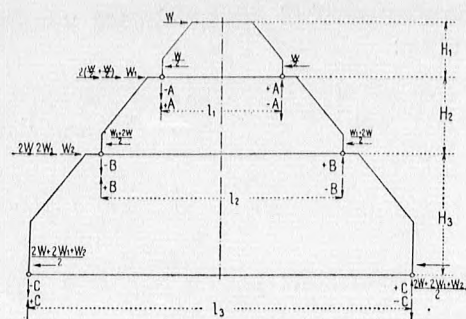
mithatók. Általában $W = \frac{Fw}{2}$ hol $w = 150 \text{ kg/m}^2$ s F a szél által nyomott felület szélirányára merőleges vetületeinek diagonális irányú komponense.

Ily módon W , W_1 , W_2 , A , B és C értékeket, továbbá az adott terhelésre vonatkozó H horizontális erőt meghatároztuk, s a

legkedvezőtlenebb terhelési esetek összegezésével megkaptuk a maximális horizontális reakciót, mely-

nek segítségével azután a ténylegesen fellépő nyomtatókat kiszámítottuk.

Az építést *Holstein és Sterner Testvérek* bpesti vállalkozók végezték, a tervezést és



6. ábra.

az építés vezetését pedig *e sorok írója* eszközölte.

A budapesti központi gázművek gáztartóinak vasbeton köpenyege.

Székely Hugó-tól.

Az utóbbi évtizedek egyik legnagyobb szabású műszaki alkotása az Óbudán, a Homokos dűlőben épült *központi fővárosi gázgyár*, mely óriási méretekben terül el a Duna mellett az újpesti Dunahid alatt s mely az elmúlt év őszén részben már meg-

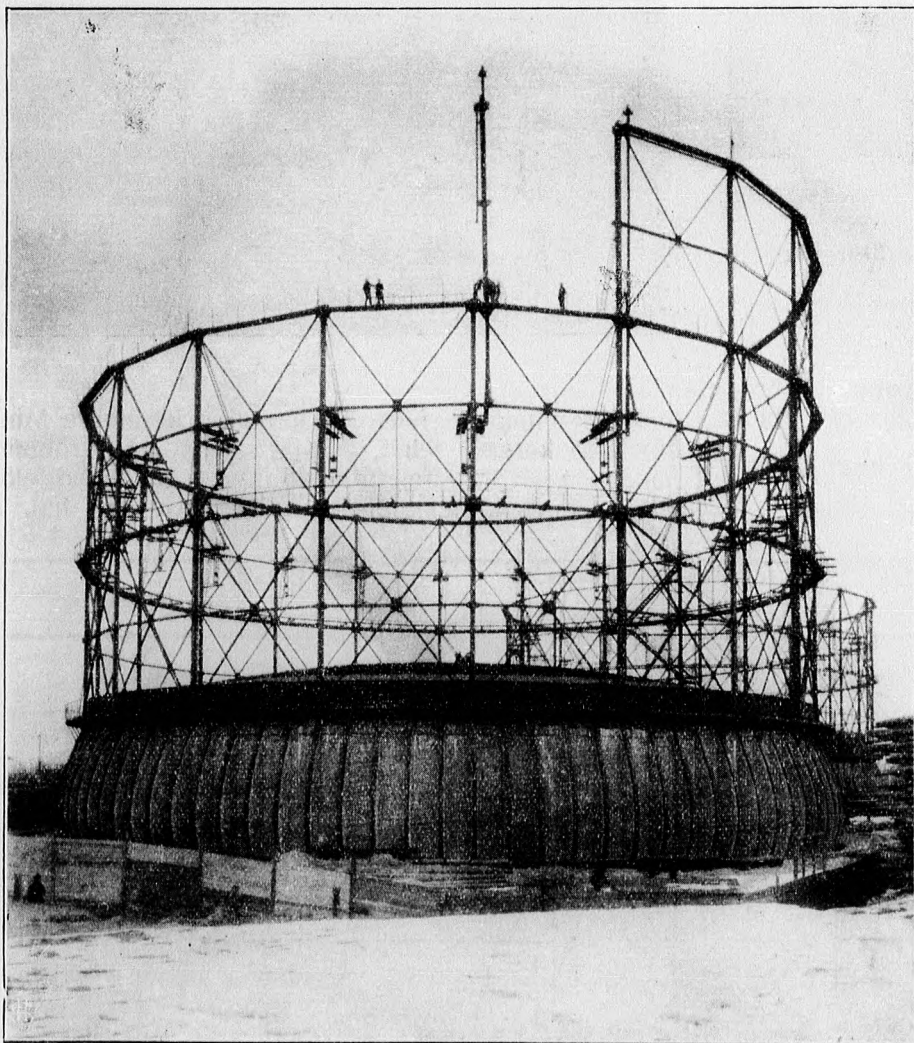
A gáz a gázfejlesztőből földalatti vascsöveken át a két *gáztartóba* jut, melyek mindegyike 100.000 m^3 gáz befogadására alkalmas. A gáztartó tudvalevőleg egy külső vasvázból áll, melynek alsó részét egy oldal-köpeny zárja el. Az alsó szakaszban egy fölül zárt, teleszkóp módjára egymásba illeszkedő négyrétű u. n. harang mozoghat fel- vagy lefelé, a szerint a mint a gáz a tartányba belé ömlik, vagy elvezetődik. E harang a gázt önsúlya folytán állandóan a szükséges nyomás alatt tartja. A külső tartányt — a harang alatt levő gáz hermetikus elzárása végett — vízzel töltik meg; a vízoszlop magassága mintegy $11,8 \text{ m}$.

A víznyomás felvételére, ily gáztartóknál, — miként a víztornyok vastartányainál is szokásos — általában egy vasbádoglemezből gyártott *köpeny* szolgál, melyet lefelé — a növekvő víznyomásnak megfelelőleg — több lemezből állítanak össze.

A jelen esetben, egyrészt költségkímélés, másrészt pedig — lazott területekhez közel eső építményről lévén szó — aestetikai szempontból is a vasköpeny helyett egy vasbordákkal kombinált *vasbetonköpeny* készült.

A mint a 2. számú ábrából láthatjuk itt is alkalmaztunk egy vasbádoglemezből készült hengerköpenyt, ez azonban mindenütt csak 7 mm . erős s főleg a belül levő víz teljes elzárását célozza. A vasköpenyen kívül, átlagban 35 cm . erős *vasbetongyűrűt* létesítettek, melynek kimerevítésére egyegy tartánynál 100 borda szolgál. A bordák vázát tulajdonképpen egy domborúra hajlított \square vas képezi, mely felül egy szögecselt vasgyűrűhöz csatlakozik; a vasgyűrű egyúttal a körülfutó járda hordására is szolgál; a borda vázát alkotó \square vasat alul egy betontömbbe helyezett *szögecselt vasgyűrűhöz* erősítették, a vasbádoglemezhöz pedig csavarokkal kapcsolták.

A borda többi része betonból készült, mely a



1. ábra.

is kezdte működését. A gázgyár egyik legnagyobb műtárgya a gáztartóknál alkalmazott vasbetonból készült köpeny (1. ábra) mely már azért is figyelmet érdemel, mert e nemből ez az első és Németországban is csak legújában készült hasonló rendszerben egy-két tartány.

benne elhelyezett rúdvasak segítségével a vasbeton gyűrűhöz csatlakozik. A bordákon látható lisená szerű kiemelkedések tisztán aestetikai célt szolgálnak.

A vasbeton gyűrű, mely két oldalt armírozott

megfelelően a rúdvasbetétek 18 mm.-ről 10 mm. erősségre csökkennek. A betongyűrűt megtámasztó bordákat, mint az alul és felül levő szögecselt vasgyűrűbe befogott tartókat számították.

Ha a köpeny tisztán vasbádogból készült volna s a vas megengedett húzó igénybevételét 1000 kg/cm^2 -ban állapítjuk meg, a maximális gyűrűfeszültség helyén, 11,8 m. magas vízoszlop esetén, a szükséges lemez erőssége:

$$\frac{1000 \times 11,8 \times 28,2}{100 \times 1000} = 3,32 \text{ cm}$$

lett volna. A kivitelre került rendszer mellett tehát tényleg mutatkoztak gazdasági előnyök is.

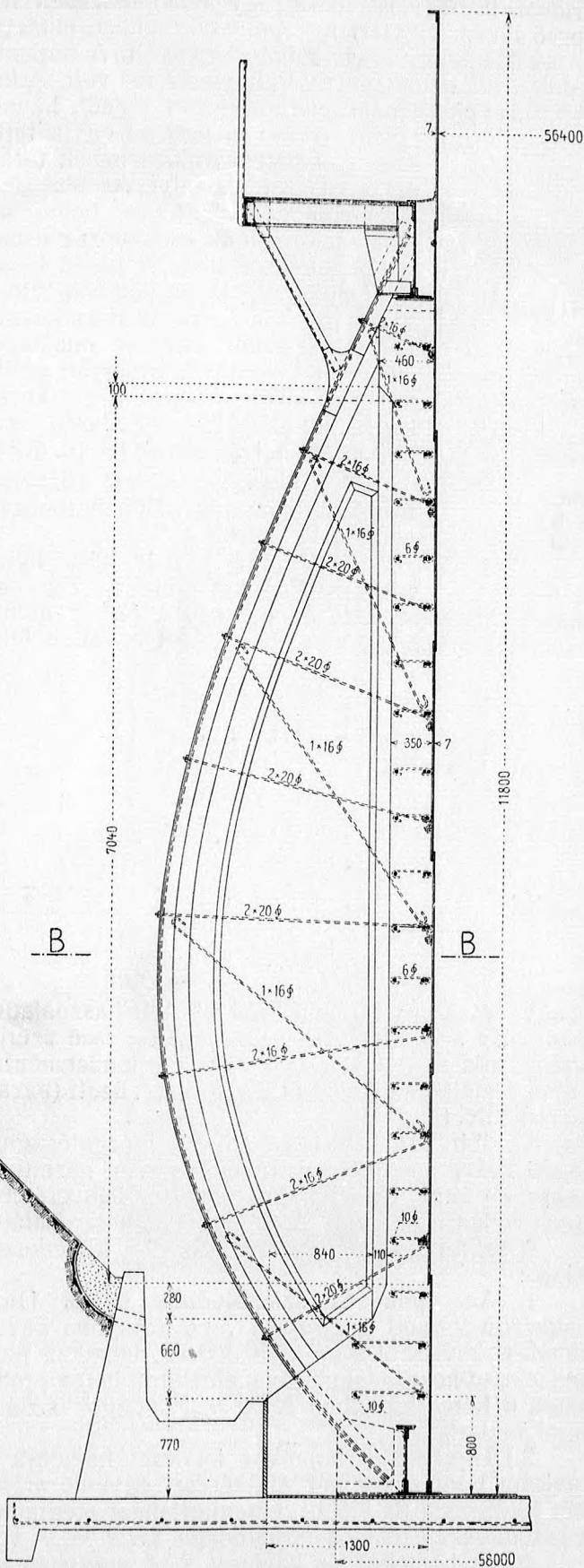
Mindkét gáztartó köpenyén mintegy 9 m. távolságokban 1,5 cm. széles dilatációs hézagot alkalmaztak, úgy, hogy egy tartónál összesen húsz ilyen hézag van. A tágulási hézag nem egyenes, függőleges vonalú, hanem lépcsős (3. ábra); a lépcsők vízszintes részeire olombetét lapok, függőleges részeire s a vaslemezhez való csatlakozáshoz ruberoid betétek kerültek. A tartány vízzel való megtöltése és teljes deformációja után e hézagokat aszfalttal kiöntötték. Az alsó vasgyűrűt közbefoglaló betontömb és a földrézsüt megtámasztó betontámfal között is van egy körbemenő tágulási hézag, melyet utólag aszfalttal szintén kiöntöttek.

A vasbeton munkák megkezdése előtt a 7 mm.-es vasbádog köpeny, a felső és alsó szögecselt vasgyűrű és az ezek közé feszített \square vasbordák már teljesen fel voltak szerelve s a megerősítő gömbvas csavarok is el voltak helyezve. A zárt henger alakú 7 mm.-es vasbádog köpeny annyira merev volt, hogy egyúttal a tartány felőli oldal zsaluzását is képezhette és pedig minden külön dúcolás nélkül.

Az ilyképen előkészített vasmunka után a zsaluzás kezdődött.

A tulajdonképeni zsaluzás nagyrészt vízszintesen elhelyezett rövid deszkadarabokból áll, melyeket egyes táblákba szegeztek össze. Tekintve, hogy a két gáztartónál 200 darab egyforma bordaköz (kazetta) van, mintegy 45 darab kazetta zsaluzását táblák alakjában előre elkészítettük s ezeket a folytatólagos kizsaluzás után ugyanazon gáztartónál is több ízben felhasználhattuk. E zsaluzási módszernek különös előnye volt, hogy oly kis deszkadarabok voltak alkalmazhatók, melyek más betonmunkáknál már tűzifa számba mennek.

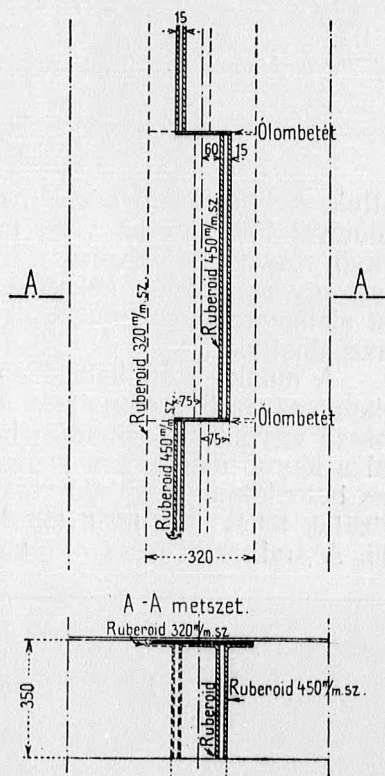
A bezsaluzást oly módon eszközöltük, hogy a bordák oldalait a bordák lisenás felületeit, továbbá a voutáknak megfelelő felületeket előre elkészített tábla alakjában egyszerre bezsaluztuk, míg a többi részek zsaluzása, előre felállított vezetékek mentén, közvetlenül a betonozás előtt történt, amint ez az



2. ábra.

vasbetonlemezként épült, a bordákhoz való csatlakozásoknál le van tompítva (4. ábra).

A szerkezet statikai számításánál a vasbeton gyűrű mint a bordákra támaszkodó többtámaszú lemez szerepelt; a fölfelé csökkenő víznyomásnak



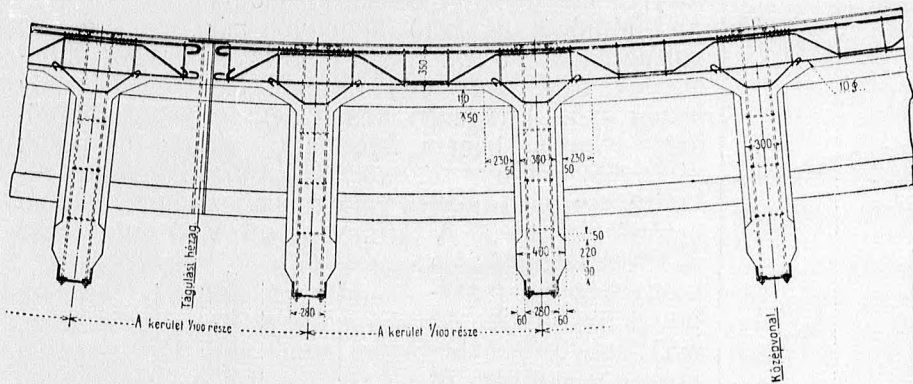
3. ábra.

egy oldalt nyitva hagyott vasbeton oszlopok zsaluzásánál, illetve betonozásánál általában szokásos.

Mikor a *betonozással* a megfelelő magasságig felértünk, a már előre elkészített gömbvasbetéteket terv szerint elhelyeztük, a zsaluzást majd pedig a betonozást folytattuk s ezután ismét a vasbetét elhelyezése következett.

A merevítő bordák zsaluzását egymáshoz dúcoltuk ki, míg a gyűrűlemez zsaluzását részben a beton támfalhoz, részben pedig a terephez támasz-

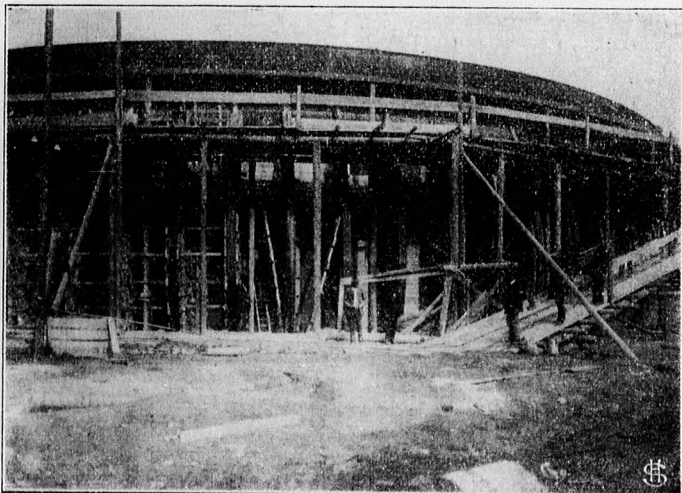
B-B metszet.



4. ábra.

tottuk. A kitámasztó dúcolok nagy része a kivitel alkalmával fölslegessé vált; ugyanis a magasabban fekvő részek betonozása céljából a felső vasjáró alatt egy megfelelő munkapódiumot létesítettünk s az ezt alátámasztó állványzatot a kidúcolás céljaira felhasználhattuk.

A munka előre haladása *lépcsősen* történt, úgy miként az az 5. számú ábrán látható. Egy-egy lépcső hossza egyenlő két tágulási hézag közötti távolsággal a lépcső magassága pedig a mintegy 10 m. magas betonköpenynek ötöd része. A magassági különbségek tehát mindig a tágulási hézagoknál állnak elő. A srafirozott rész a munkamenet egyik fázisa



6. ábra.

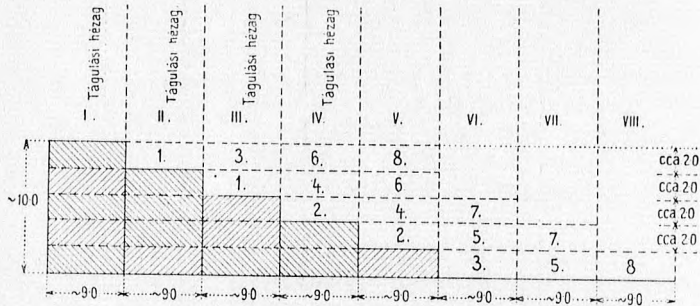
gyanánt a már bebetonozott köpenyrészt mutatja. A következő első munkanapon az 1 jelű két lépcső, melyeket már előzőleg bezsaluztunk s kellőképp előkészítettünk, került betonozás alá. Ezen idő alatt a 2 jelű lépcsőket betonoztuk és zsaluztuk és előkészítettük a 3 jelű két lépcsőt, stb. Minden munkanapon két lépcsőt betonoztunk s kettőt a betonozáshoz előkészítettünk. A két tágulási hézag között levő circa 10 m. magas köpenyrészben levő 5 lép-

cőt tehát minden második nap tovább betonoztuk és így 10 munkanap alatt befejeztük.

Ezen lépcsőszerű haladással leginkább az egyenlőtlen ülepedéseket elkerülni és a szerkezet statikai szerepének legjobban megfelelni kívántunk. Egy gáztartónál 20 tágulási hézag, így tehát összesen 100 lépcső lévén, egy tartányköpeny elkészítése mintegy 50 munkanapot, vagyis 9 hetet igényelt. A naponta bedolgozott betonmennyiség átlag 24 m³ volt. A két gáztartó építése nem párhuzamosan haladt, hanem egymás után; mialatt az egyik tartó köpenyét betonoztuk, a másik tartónál a vasszerelés folyt. Az első gáztartó köpenyének teljes bebetonozása után fogtunk csak hozzá a második bebetonozásához. A beton keverését egy beton-keverőgéppel végezte, a betont görrkocsikban, részint a terepre s részint a már említett munkapódiumon lefektetett görrpályán szállítottuk a kívánt helyre; a görrkocsikat a munkapódiumra feljárón, motorikus erővel vontattuk fel. (6. ábra.)

A szükséghez képest közbenső magasságban még külön betonozási pódium is készült.

A 7. ábra a már kész nyers vasbeton köpenyt mutatja. Egy-egy gáztartó köpenye 1210 m³ betont és 147 q gömbvasbetétet tartalmaz, a zsaluzott, illetve vakolt felü-



5. ábra.

let ugyancsak egy tartónál 3280 m². A felhasználandó betonnak a *székesfővárosi gázművek* előírása szerint tartalmaznia kellett volna: 1 rész portlandcementet, 4 rész rostált dunakavicsot, és 1 rész zúzott (bazalt, trachit) követ.

Később azonban a gázművek igazgatósága a *Czakó Adolf* műegyetemi ny. r. tanár, a gázművek szakértője által végzett, szilárdsági próbák eredményei alapján eltekintett a zúzott kő használatától.

A szilárdsági próbák *eredményei* a következők voltak:

1. Az építkezés színhelyéhez közeli Duna szakaszon termelt s átrostált 5 : 6 arányban kevert homokos kavicsból s m³-ként 300 kg. lábatlani portlandcement hozzáadagolásával előállított beton próbatestek 6 hetes korukban 228·6 kg/cm² átlagos szilárdságot mutattak.

2.) Ugyanezen homokos kavicsot homokra és kavicsra bontva s e két alkotórészt egyenlő arányban keverve s az előbbi cementtartalmat megtartva, a betonkockák átlagos szilárdsága 231·4 kg/cm² volt.

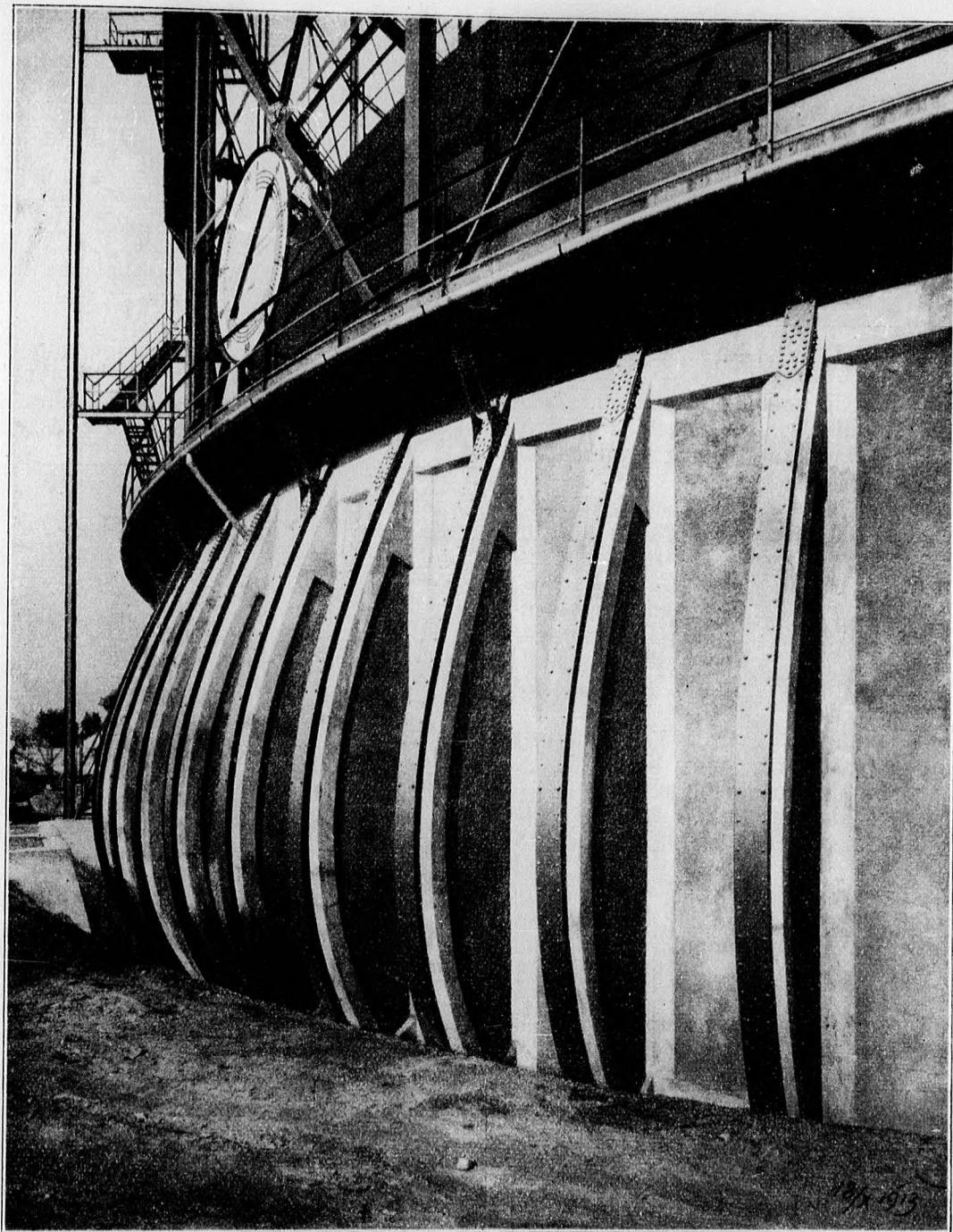
3.) A homokot és kavicsot 2 : 3 arányban keverve s az előbbi cementtartalmat ismét megtartva, az átlagos kockaszilárdság 311·1 kg/cm²-re adódott.

4.) Végül 4 rész rostált homokos Dunakavicsot (arány 5 : 6) s 1 rész zúzott követ, (trachitot) véve, a cementtartalmat ismét 300 kg/m³-nek választva, a próbatestek átlagos szilárdsága 241·9 kg/cm²-t tett ki.

E kísérleteknél a víz hozzáadás mindig olyan volt, hogy a beton plasztikus volt ugyan, de még mindig dögölhető volt s a víz a cementhez viszonyítva 42—52% között változott. Ezek alapján a kivitel alkalmával a Dunakavicshoz külön kirostált kavicsot adagoltunk, olyformán, hogy a homok és ka-

lyedő részek fröcskölt, a kiálló lisenás részek síma vakolást kaptak.

A gáztartók vasbeton és vakolási munkáit a *Ganz és Tsa Danubius R.-T.* és az *AugsburgNürnbergi Gépgyár R.-T.* megbízásából jelen sorok írójának vezetése mellett *Grünwald testvérek és Schiffer* cég vas-



7. ábra.

vics aránya a fenti 3.) kísérletnek megfelelően 2:3 volt.

A két gáztartó vasbeton munkája 1912 június elejétől augusztus közepéig elkészült s a következő év tavaszán, a tartányok teljes megtöltése után a köpenyfelületet cementvakolattal láttuk el; a bemé-

beton osztálya végezte, s a székesfőváros részéről e munkákat *Schwarz Izsó* főmérnök ellenőrizte. A vasbeton munkákra vonatkozó statikai számításokat az *Augsburg-Nürnbergi Gépgyár R. T.* készítette; ugyancsak e cégé az ittismertetett vasbetonköpeny *szabadalma* is.

Hatezer év a szerkezeti gondolat fejlődéséből.

A vasbeton gótika kérdéséhez.

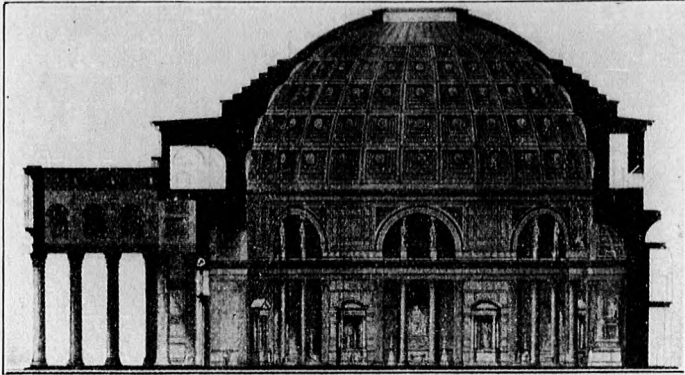
Müller Félix-től.

(Folytatás és vége.)

Rá akarunk még mutatni a *vasbeton gótikának* némely vonására, a kőgótikával és a rómaiak betonboltozataival szemben.

A római boltozat, mely merev konkrét tömeg, (6. ábra.) teljesen mozdulatlan alátámasztásokat igényel. Ezt fejezi ki *Viollet le Duc*, mikor a római

boltozatról írja: „La voûte romaine ne se peut maintenir qu'à la condition d'avoir des points d'appui absolument stables, car cette voûte, soit e'arête, soit demi-sphère, forme lorsqu'elle est achevée une croûte homogène sans élasticité, qui se brise



6. ábra. A római Pantheon.

en morceaux s'il survient quelques tassements.“ A tömegek e merev stabilitásával szemben a gótikus rendszer a részeinek elasztikus egyensúlyán alapuló szerkezetet képviseli.

Nem egy, hanem igen sok egyensúlyi helyzet enged meg. „La maçonnerie de ces architectes vit, agit, remplit une fonction, n'est jamais une masse inerte et passive.“ (Viollet le Duc.)

A vasbetonboltozat e két rendszert egyesíti: Elasztikus monolitossá. Terminológiájában ugyan szintén szerepel a boltív, a borda, a süveg stb., de e részek funkciói már nem függetlenek egymástól. Statikailag együtt dolgoznak.

Mint ha századoknak levegője érné agyvelőnk. Az emberi gondolkodásnak oly óriási időközök által elválasztott irányai egymásba folynak!

Még egy másik távolabb fekvő rokonság, ha úgy tetszik, ellentét a vasbetonszerkezetek és középkori építés között:

Viollet le Duc szerint a gótikus építész úgy uralkodott az erők játékán, hogy oda, a hová a nyomási görbét téríteni akarta, a monolitossá sudarokat és a felállított (en délit) magas kövekből álló faltesteket tette.

Mind a két esetben tehát incompressibilis, illetve kevésbé compressibilis anyag (vas monolitossá



7. ábra. Közúti kocsiszin Nürnbergben.

sudar) kapcsolva van a compressibilisebb massával (beton- sok fekvő hézag, rétegzetes falazat).

Mig azonban a vasbetonnál monolitossá, a vas és a beton közötti nagy tapadás következtében,

a teherátvitel oly módja áll elő, mely az összenyomódás mértékével fordítottan arányos, addig a középkori falazatban az együttműködés hiánya, illetve csekély volta folytán a kevésbé összenyomható anyag lett a másik rovására tehermentesítve.

* * *

A vasnak és a vasbetonnak rendszerképző erejét mutatja a csarnoképítésnek oly nagyarányú ki-fejlődése, a melyre még 200 év előtt nem is gondolhattak. A vasgyártás tökéletesítése eredményezte a növényházak, vásárcsarnokok, kiállítási épületek, pályaudvarok óriási tereit, az Eiffel-toronyban és az amerikai felhőkarcolókban betetőzött új magasságokat.

Az egymásra helyezett emeletekből álló épületek típusaiban ezek az anyagok a támasztó részek (falak, pillérek, oszlopok) alapterületének egyre való csökkentésére és végre az egész szerkezetnek rámaszerü (7. ábra.) megoldására vezettek. Kapcsolatban az ugynevezett szabadonhordó falaknak mind kisebb vastagságban és könnyebb anyagokból való előállításával, ez a körülmény főképen vasvázú épületek egyes típusainál egészen új épület-



8. ábra. A párisi St. Jean de Montmartre templom belseje.

alakot eredményezett, melynek stabilitása és főképen horizontális erőkkel és lökésekkel (pl. földrengés) szemben való biztonsága nyílt problémát képez.

A vas és a vasbetonszerkezetek a szerkezetek statikai természetében még egy lényeges rendszerváltozást eredményeztek. Mig t. i. körülbelül 1800-ig a magasépítési szerkezetek általában véve síkban felfogható rendszereket képeznek, addig újabban a térbeli szilárdsági problémák nyernek jelentőséget. (Két irányban vasalt, mind a négy oldalon felfekvő lemez, térbeli rácsszerkezetek.)

A vasbetonszerkezetek monolitossága által érdekesen van megvilágítva egy alapvető szemléleti módnak tisztán gondolatformái természete is. Ősidőktől megszoktuk ugyanis, hogy épületeinket szerkezeti téren *részeikben fogjuk fel*. Ezek mindezekig tényleg nagyrészen léteztek is, nemcsak mint absztrahált fogalmak, hanem a valóságban is.

A vasbetonszerkezetekben ezek a disztinkciók olykor nehezen eszközölhetők, (8. ábra) minek következtében helyenként már magasabb *fogalmakat* látunk keletkezni (ráma). Nem látszik kizártnak, hogy eljön még az az idő, amikor az egész épületet mint egyetlenegy szerkezetet, mint egy nagy térbeli keretszerkezetet egységes eljárással fogjuk méretezni, úgy a hogyan azt eddig a sík és térbeli

rácsosszerkezetnél szoktuk. Ugyilátszik, hogy ez az *egyötömegűség* felé való törekvés képezi a fejlődésnek — nem mondjuk, hogy haladásnak — egyik irányát. Csak fejlődésről beszélünk, mert nem lehet az egyötömegűséghez való közeledést, a haladás abszolút mértékének tekinteni, tekintve, hogy az anyagok fizikai és mechanikai tulajdonságai a szerkezet célja és rendeltetése az elemeknek bizonyos viszonylagos mozgási, illetve deformálási képességét sokszor kívánatosá teszik. A könnyebb megbontás lehetősége, valamint a statikai kezelés egyszerűbb volta, szintén sokszor e mellett szólnak.

Az irány azonban bizonyos tudományelméleti jelenséggel mégis bír, mert megengedi, hogy az anyagkapcsolásokat, melynek fejlődése a szerkezetelméletnek egyik igen érdekes fejezete, osztályozzuk. A kökötések, a fakötések ősi eljárásai, melyek már annyira kimerített rendszereket képeznek, hogy lényegesebb fejlődésük már nem valószínű, nemkülönben a szegecselesi eljárás tartoznak az egyik, a *nem egyötömegű* kapcsolások kategóriájába. A má-

sik csoport, az anyagrészeknek szorosabb, nehezebben megbontható összekötésére törekszik, főképen kémiai és fizikai tulajdonságok alapján. Ide sorozandó pl. a habarccsal való kötés is, a hegesztő és forrasztó eljárások (autogén forrasztás), stb.

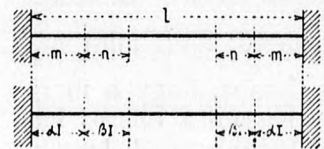
Áttekintve az anyag jelentőségét, a szerkezetek fejlődésében, azt a szerkezeti gondolatok mellett egészen egyenrangú tényezőnek kell tekinteni. Az anyagok rendszerint tulajdonságaiknak csak egy részét érvényesítik a szerkezetekben. Gyakran a tulajdonságok bizonyos egyoldalúsága eredményezte a szerkezeti haladást. A tulajdonságok között a szilárdságiak játszották a főszerepet. Ezeknek kvalitatív és kvantitatív bővülése indította meg sokszor a fejlődést. A legszámottevőbb szilárdsági tulajdonságnak mutatkozott a nyomás és a húzás elleni szilárdság. Az anyagok össztulajdonságainak nincs mértéke. Az anyag használati értékét és rendszerképző erejét esetről-esetre a számításba jövő tulajdonságok határozzák meg.

Kísérletek befalazott tartókkal.

Kazinczy Gábor-tól.

(Folytatás és vége.)

A gerendának, a helyszínen lemért pontos méretei alapján számított inertianyomatékai a következők: A középső pozitív szelvény a beton húzásának figyelembe vétele nélkül 1770 cm^4 [a vas rugalmassági modulusára átszámítva, vagyis mintha a szelvény vasból volna



7. ábra.

$n = 15$ mellett], a húzott beton figyelembe vételével 4270 cm^4 ; [ugyanaz 5986 ha $n = 10 \text{ cm}^4$] a fordított (negatív) szelvény a beton húzása nélkül 2240 cm^4 húzott betonnal ugyanaz, mint a pozitív szelvény; a vállvasakkal 2970 cm^4 ; ugyanaz a húzott betonnal 4840 cm^4 ; a tiszta vas szelvény 1056 cm^4 . A különböző inertianyomatékú szakaszok hosszai

az I. gerendánál (7. ábra) $m = 76 \text{ cm}$; $n = 165 \text{ cm}$; $l = 570 \text{ cm}$;

a II. gerendánál $m = 82 \text{ cm}$; $n = 180 \text{ cm}$; $l = 610 \text{ cm}$.

A befogási nyomatékot a következő képletből lehet kiszámítani:

$$\varphi EJ = M \left(-\frac{m}{a} + \frac{m-n}{\beta} + n - \frac{l}{2} \right) + p \left(\frac{3m^2 l - 2m^3}{12a} + \frac{3n^2 l - 3m^2 l - 2n^3 + 2m^3}{12\beta} + \frac{l^3}{8} - \frac{l^3}{12} - \frac{n^2 l}{4} + \frac{n^3}{6} \right)$$

melyben p a folyó cm.-re eső teher s φ a váll elfordulása ívrészekben kifejezve.

A tartó lehajlását a középben, y -t pedig a következő képletből kapjuk:

$$2EIy = p \left[\frac{4lm^3 - 3m^4}{12a} + \frac{4l(n^3 - m^3) - 3(n^4 - m^4)}{12\beta} + l \left(\frac{l^3 - 8n^3}{24} - \frac{l^4}{64} + \frac{n^4}{4} \right) \right] - M \left[\frac{m^2}{a} + \frac{n^2 - m^2}{\beta} + \frac{l^2}{4} - n^2 \right]$$

melyben M az előbb kiszámított befogási nyomaték.

Az eredmények az I. gerendánál a következők: 12 sor téglá terhelésnél $p = 10.4 \text{ kg/cm}$; ha $\beta = 1$; $a = 1.33$, $J = 2240 \text{ cm}^4$; $y = 0.562 \text{ cm}$; $M_v = -293500 \text{ kgcm}$ $M_k = 130200 \text{ kgcm}$. σ a középben 465 kg/cm^2 ha csak a vas dolgozna, 987 kg/cm^2 lenne. A nyomatékok $-\frac{p l^2}{11.55}$ illetőleg $+\frac{p l^2}{26}$ nak felelne meg. Érdekes, hogy még a tökéletlen befogás mellett is nagyobb

a vállnyomaték, mint $\frac{p l^2}{12}$ vagyis nagyobb mint állandó inertianyomatékú teljesen befalazott tartónál lenne. Az így számolt behajlások az előbbi diagramokban (6. ábra) dupla körrel vannak megjelölve és látható mennyiben egyezik a mért eredményekkel.

16 sor téglánál, a középső szakaszban a beton húzásra már nem dolgozik; $p = 13.8 \text{ kg/cm}$; $J = 1770 \text{ cm}^4$, $a = 1.68$; $\beta = 1.27$; $y = 0.92 \text{ cm}$; $M_v = -399000$

$$\text{kgcm} = \frac{p l^2}{11.21}; M_k = 160700 \text{ kgcm} = \frac{p l^2}{27.85}; \sigma = 726 \text{ kg/cm}^2;$$

beton nélkül 1216 kg/cm^2 .

24 sornál: középben a beton egyáltalában nem dolgozik $p = 20.5 \text{ kg/cm}$; $J = 1056$; $a = 2.82$; $\beta = 2.12$,

$$y = 1.78; M_v = -628000 \text{ kgcm} = \frac{p l^2}{10.6}; M_k = 205700 \text{ kgcm}$$

$$= \frac{p l^2}{32.45}; \sigma = 1560 \text{ kg/cm}^2$$

Ha a nyomott betont számításba vennénk a középben $y = 1.58 \text{ cm}$; $M_v = -572000 \text{ kgcm} = \frac{p l^2}{11.60} M_k =$

$261700 \text{ kgcm} = \frac{p l^2}{25.5}$ volna. Az előbbi behajlás közelebb jutott a valósághoz.

A törés közelében a vállnyomaték értéke erősen közeledik a $\frac{p l^2}{8}$ értékhez vagyis inkább hasonlít az eset két konzolhoz mint egy kéttámaszú tartóhoz.

A II. sz. gerendánál nagyobb inertianyomatékokkal kellett számolnunk, hogy a kísérleti eredményekkel egyező eredményt kapjunk. Ennél a teljesség kedvéért azt is kiszámítottuk, hogy mekkorák lesznek a nyomatékok és a behajlások teljes befalazás, de változó inertianyomaték mellett.

9 sornál: ha $J = 4270 \text{ cm}^4$; $a = 1.14$; $\beta = 1$; $p = 7.46 \text{ kg/cm}$.

$$1.) \text{ ha } \varphi = 0 \text{ akkor } M_v = -237000 \text{ kgcm} = \frac{p l^2}{11.7};$$

$$M_k = 110000 \text{ kgcm} = \frac{p l^2}{25.2}; y = 2.75 \text{ mm}; \sigma_{v,k} = 206$$

kg/cm^2 ; ill. 835 kg/cm^2 , ha csak a vas veszi fel az összes hajlító erőt.

2.) ha $\varphi = 0.000112$ akkor $M_v = -234000 \text{ kgcm} = \frac{\rho l^2}{11.86}$; $M_k = 113000 \text{ kgcm} = \frac{\rho l^2}{24.6}$; $y = 2.95 \text{ mm}$ [ha $\frac{E_v}{E_b} = 10$ lenne, akkor $y = 2.19 \text{ mm}$]; $\sigma_{v,k} 212$ illetve 857 kg/cm^2

15 sor téglaterhelésnél: $\rho = 12.25 \text{ kg/cm}$ $I = 4270 \text{ cm}^4$; $\alpha = 1.14$; $\beta = 1.0$.

1.) ha $\varphi = 0$: akkor $M_v = -390000 \text{ kgcm} = \frac{\rho l^2}{11.7}$
 $M_k = 180000 \text{ kgcm} = \frac{\rho l^2}{25.3}$; $y = 4.45 \text{ mm}$; $\sigma_v = 337$

ill. 1363 kg/cm^2 [ha $\frac{E_v}{E_b} = 10$, akkor $y = 3.67 \text{ mm}$].

2.) ha $\varphi = 0.000411$: akkor $M_v = -378000 \text{ kgcm} = \frac{\rho l^2}{12.06}$; $M_k = 192000 \text{ kgcm} = \frac{\rho l^2}{23.8}$; $y = 5.15 \text{ mm}$ [$n = 10$, akkor $y = 4.19 \text{ mm}$] $\sigma_v = 360$ illetve 1455 kg/cm^2 .

23 sornál: $\rho = 18.7 \text{ kg/cm}$ $I = 1770 \text{ cm}^4$; $\alpha = 1.68$; $\beta = 2.41$.

1.) ha $\varphi = 0$; $M_v = -632500 \text{ kgcm} = \frac{\rho l^2}{10.96}$, $M_k = 235000 \text{ kgcm} = \frac{\rho l^2}{29.5}$; $\sigma_v = 1060$ ill. 1780 kg/cm^2 ,

2.) ha $\varphi = 0.001845$, akkor $M_v = -605000 \text{ kgcm} = \frac{\rho l^2}{11.48}$; $M_k = 262500 \text{ kgcm} = \frac{\rho l^2}{26.4}$; $y = 166 \text{ mm}$; $\sigma_v = 1190$ ill. 1990 kg/cm^2 ha $\beta = 1.27$, akkor $M_v = -608000 \text{ kgcm} = \frac{\rho l^2}{11.4}$; $M_k = 259500 \text{ kgcm} = \frac{\rho l^2}{26.75}$; $y = 1.58 \text{ mm}$; $\sigma_v = 1170$ illetve 1965 kg/cm^2 .

Ha a törésnél az igénybevételt e szerint $+\frac{\rho l^2}{11.5}$ el számoljuk, a vállban 2540 kg/cm^2 , s a középben 3130 kg/cm^2 a vas igénybevétele, tehát még ez a számítás is azt adta, hogy a gerenda a középben nagyobb feszültséget bírt ki, mint a vas folyási határa.

Érdekes, hogy az eltört gerenda a vállban is meg volt görbülve, holott itt a feszültség a számítás szerint a vasban még nem érte el a folyási határt. Ez a körülmény is azt mutatja, hogy egy befalazott vastartó rohamosan csak akkor hajlíthat be, ha három helyén a feszültség legalább akkora, mint a folyási határ. Ezeket a helyeket ugyanis úgy kell felfogni, mintha ott csukló lenne; már pedig ha csak egy vagy két csuklót iktatunk be egy két végén befalazott tartóba az még hordképes marad, mert a két csukló közötti rész úgy működik mint egy két-támaszú szabadon felfekvő tartó, a kívül eső részek pedig mint egyszerű konzolok. Ha azonban három csukló van beiktatva akkor már mozgás következik be. A jelen esetben természetesen nem tényleges csuklóról van szó. A vas szakító diagramjából ismeretes a vasnak az úgynevezett folyási határa; ennél a feszültségnél a vas erősen megnyúlik, miközben a megnyúlást okozó erő megközelítőleg állandóan ugyanakkora; a hajlításakor, egy darabig állandó nagyságú nyomaték is képes a gerendát meghajlítani és csak bizonyos mértékű meghajlítás után kell a nyomatékot növelni. (Megjegyezzük, hogy ez nem abszolút igaz, mert állandóan kell a nyomatékot növelni, de csak igen kis mértékben. Ez pedig azt jelenti, hogy ha egybe falazott folyasztott vasgerendánál a vállban vagy akár a középben

a nyomaték akkora, hogy a vasban a feszültség elérje a folyási határt, a gerenda hajlandó volna elgörbülni, de az előbb kifejtett elv szerint mozgás még nem állhat be. Mi történik most már ha a terhelés növekszik? A szóban forgó helyek nagyobb nyomatékot felvenni csak egy bizonyos nagyságú hajlítás után lennének képesek, de ez a meghajlítás nem következhet be. Tehát az az eset fog bekövetkezni hogy a további teherrel a gerenda úgy működik, mintha a szóban forgó helyeken csuklók volnának, vagyis ezeken a helyeken a nyomaték megmarad akkoránál, mint amekkora akkor volt, mikor a vas a folyási határt elérte (a nyomaték csak igen kevéssel növekszik.) És mindaddig lehet terhet rárakni, míg egy harmadik helyen is eléri a vas a folyási határt s ekkor bekövetkezik a mozgás.

De ez azt is jelenti, hogy teljesen közömbös a befalazás mértéke.

Ha adva van egy teher, melyre egy vastartót méretezni kell és felvesszünk próbaképen egy keresztmetszetet és kiszámítjuk, mekkora nyomatékot bír ez a középben el, a maradék nyomatékot pedig a vállra hagyjuk, akkor ha ez a maradéknyomaték nem elég nagy ahhoz, hogy a vas a folyási határt elérje, akkor a vasgerenda nem szakad be.

Egy be nem betonozott vasgerenda tehát, nem $\frac{\rho l^2}{12}$ nyomatékra méretezendő, hanem még akkor is, ha a tartó vége bizonyos mértékű elfordulást is végezhet, tekintet nélkül annak nagyságára, $\frac{1}{2} \frac{\rho l^2}{8} = \frac{\rho l^2}{16}$ nyomatékra volna méretezhető; mert mint már előbb is említettük, nem az a fontos, hogy a megengedett teherrel a vasban ne legyen a folyási határ felénél (1200 kg/cm^2) nagyobb igénybevétel, hanem hogy kétszeres legyen a biztonság a folyási határral szemben.

Hogy ez az elv mennyiben helyes a második kísérleti gerendánál, az részint már az előbb mondtakból is következik. A törésből visszafelé számolva, a keresztmetszeti modulus az előbbieket szerint a vállban 370 cm^3 -ra adódik, s ha középben csak a vasat vesszük működőnek, tehát 132 cm^3 -t, akkor $\sigma = 2700 = \frac{135290}{132 + 370}$. A számítás a keresztmetszeti tényezőre 267 cm^3 -t adott eredményül; tekintettel azonban bizonyos mértékű voutára, a 370 érték valószínű, de az is lehetséges hogy a beton középben is dolgozott bizonyos mértékben. Az I. jelű gerenda nem irányadó, mert a beton gerenda felmondta a szolgálatot; az tehát fontos, hogy a befogás jól legyen kiképezve, de nem szükséges, hogy abszolút merev legyen, hanem hogy az ott keletkező legnagyobb nyomatékot biztonsággal kibírja.

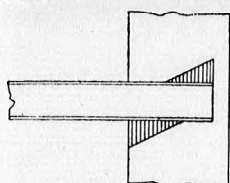
Ezt az elméletileg helyesnek látszó méretezési módot, tehát csak egy esetben igazolhattuk (ezt sem pontosan, mert jobb eredményt kaptunk, mint várható lett volna). Érdekes lesz majd összehasonlítani eredményeinket azokkal az eredményekkel, melyekre az osztrák mérnök és építész egyesület vasbeton bizottsága a befalazott vasgerendákkal végzett hét kísérlet sorozat alapján fog jutni.

A bizottság az eredményeket eddig még nem tette közzé.

Egészen másképp állunk azonban a befalazott vasbetetes betongerendákkal. Egy vasbetongerenda ugyanis, ha a beton azt a legnagyobb feszültséget elérte, melyet még fel tud venni, hirtelen eltörik és

az a teher amit azután még hordani képes, teljesen jelentéktelen.

Már pedig az előbbieken, mint szükséges követelményt kimondottuk, hogy a gerendának azt a bizonyos legnagyobb nyomatókat állandóan, nagy deformáció mellett is biztonsággal el kell viselnie. Az az eset melyben nem a beton éri el a törési feszültséget, hanem a húzott vasbetét a folyási határt, nem képez külön esetet, mert akkor is a beton pusztul el, azáltal, hogy a semleges tengely hirtelen a nyomott öv felé eltolódik és a beton nyomási feszültsége hirtelen körülbelül a háromszorosára fel szökik. Ezért a vasbetontartó már akkor eltörik, mikor a vas a folyási határt elérte; 1200 kg/cm^2 megengedhető vas igénybevételnél tehát a M. M. É. E.

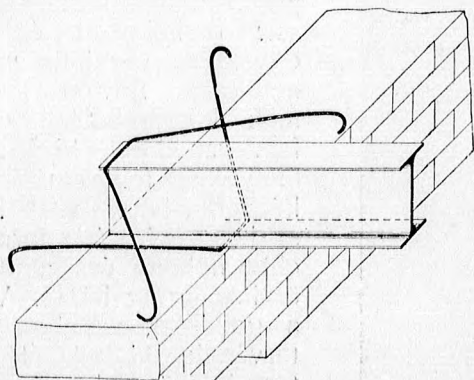


8. ábra.

szabályzata által előírt 5-szeres biztonság egy vasbeton szerkezetben sincsen meg, hanem a biztonság a vasanyag minőségétől függően legfeljebb 2–2,8-szoros. A befalazott vasbeton gerendát tehát így méretezni nem lehet, hanem ennél a megengedett legnagyobb teher az lesz, melynél a tényleg fellépő nyomatókat közül egy sem okoz a tartó valamely helyén a megengedettnél nagyobb feszültséget.

A tiszta vasbeton gerendánál tehát fel kell vennünk bizonyos nyomatókat a vállban is és a közepén is. A befalazás mértékét meg lehetne a kísérletekből, esetleg még több kísérletből is állapítani, de lehet számítással is, mint azt Wuczkowsky megmutatta (Statik der Stockwerkrahmen.) A gyakorlatban rendszerint oly komplikált mellékkörülmények szerepelnek, hogy azokat számításba venni nehéz volna, ezért a vállban egyszerűség kedvéért $\frac{\rho l^2}{10}$ el való számítást tartjuk célszerűnek (a Wuczkowsky által javasolt $\frac{\rho l^2}{13}$ a változó inertianyomatók miatt

kevés, a közepén pedig $\frac{\rho l^2}{20}$ is teljesen elegendő lenne.) Így a tényleges befalazási mérték elég tág határok között ingadozhatnak. Ezek az értékek oly



10. ábra.

vasbetontartókra vonatkoznak, melyek inertianyomatóka a vállban nagyobb s a lemez alul van.

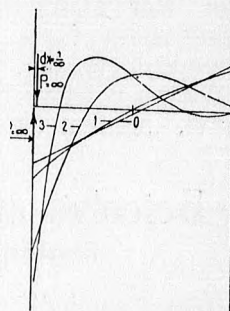
A közlemény legelején mondtuk, hogy a szóban forgó kísérletek nem igazolták minden kétséget kizáróan, hogy szabad-e a betont a közepén is működőnek tekinteni, továbbá, hogy együtt dolgoznak-e a pótvások a vasgerendával. Ezek, mint alapvető fontosságú kérdések, még eldöntésre várnak s ezért megfelelő kísérleteket tervbe is vettünk. Addig, míg ez eldöntve nincs, célszerű közepén a betont elhanyagolni, a vállban pedig avval a feltevessel számolni, hogy a vasgerenda és a beton között tapa-

dás nincs, tehát a két tartó függetlenül működik, feltéve, hogy a biztonság nagyobb, ha így számolunk.

Hátra van még annak a vizsgálat, hogy nem okoz-e a gerenda a befalazásnál a *koszorúgerendában*, illetőleg a *falazatban* a megengedettnél nagyobb igénybevételt.

A számítás azt eredményezte, hogy például egy normális legnagyobb feszítávolságú földemet véve alapul ($6,50 \text{ m}$., mely esetben rendszerint még nem szükséges a falak statikai vizsgálatát is elvégezni), a falazatban, a húzó feszültségek teljes mellőzése mellett, a 45 cm vastag külső főfalban a legfelső emelet alatt 5 kg/cm^2 túligénybevétel lép fel, mely az alsóbb emeleteken mindinkább csökken, egész 4 kg/cm^2 -ig; kérdés csak az, hogy beszámítandó-e ezen többletigénybevétel a falazatra megengedett igénybevételbe. Úgy gondoljuk, hogy ennek beszámítása nem szükséges, mert már a falra megengedett igénybevételek is azért vannak nagy biztonsággal megállapítva, mivel a terhelést mindig egyenletesen megoszlónak tételezik fel, jöllehet az sohasem egyenletes.

Vajjon ki veszi például tekintetbe, hogy a falat excentrikusan terheli, ha a falat csak az egyik oldalon vastagítja, ha a különböző emeleteken az ajtók és ablakok tengelyei el vannak tolva, ha a falkiváltó gerendák rövid $40\text{--}60 \text{ cm}$ -re befalazva viszik át a terhet? Biztos, hogy azok a (főleg vasbeton) földemek, melyek a szokásos módon készülnek, nem hajlítják a falakat? Nem lépnek fel a befalazásnál nyomatók, annak ellenére, hogy a számításban elhanyagoltuk, illetőleg mert szabadon felfekvőnek számoltuk? A



9. ábra.

kísérlet tárgyát képező földémrendszer hajlítja a falakat, de pontos számítás szerint átlagban csak $4,5 \text{ kg/cm}^2$ túligénybevételt okoz. Lokális nagy feszültség sehol nem léphet fel, mert a koszorúgerenda merev és az egész terhet a falakra egyenletesen osztja el, s hozzá még azokat össze is tartja A koszorú gerenda, megfelelő vasbetétekkel ellátva, pótolja a kiváltó gerendákat és a fal káros igénybevételét a kiváltó gerendák felfekvésénél megszünteti.

Kérdés azonban, hogy a *koszorúgerenda* képes-e ezt a sok feladatot teljesíteni, képes-e a rendkívül változatos igénybevételeknek megfelelni?

A legnagyobb igénybevételt a csavaró erő és, a vasgerendás földemnél a vasgerendák felületi nyomása okozza.

A *csavaró erő* akkor a legnagyobb, ha a földem gerenda falnyílásban van; ha ugyanis a koszorú gerenda falba esik, akkor a gerenda már a helyszínen képes a falnak a nyomatókat nagy részét átadni. Ismét az előbbi földem esetét véve alapul, ha a vállnyomatókat $\frac{\rho l^2}{10}$ -el számítjuk, a csavarás okozta legnagyobb nyíró erő

$$\tau = \frac{9 M}{2 a^2 b l}$$

45 cm magas és 45 cm széles gerendánál $\tau < 6,5 \text{ kg/cm}^2$, 60 cm szélesnél $< 5 \text{ kg/cm}^2$, s 33 cm magas gerendánál $< 10 \text{ kg/cm}^2$, tehát csak speciális esetekben kell a nyíró erők felvételéről vasbetétekkel gondoskodni. Közép főfalnál a csavaró igénybevétel még kisebb, mert a másik traktus földemjei ellenkező irányban forgatnak.

Hátra volna még annak a vizsgálat, hogy mekkora a vasgerendának a *betonba való ágyazása* helyén az *igénybevétel*.

Általánosan szokásos a felületi nyomást a 8-ik ábra szerint feltételezni, mely azonban általában helytelen. A tartó befalazott részében is vannak nyomatékok és a nyomaték. kivételes eseteket nem tekintve, a tartó végén szűnik meg. A görbe alakja egy negyedrendű differenciálegyenlettel fejezhető ki, mely a tartó hosszától, inertianyomatékától és a tartó és falazat rugalmassági tényezőjétől függ.

A 8-ik ábrában feltüntetett eset, melyben a felületi erők ábrája egyenes, csak végtelen nagy inertianyomatékú vagy rugalmassági modulusú gerenda (absolut merev gerenda) határesetében lehetséges. A másik határeset, melyben a falazat absolut merev, a felületi erőket a fal síkjában működő két koncentrált végtelen nagy és végtelen közeli ellenkezőirányú erők alkotta erőpár képezi. Néhány közbenső esetet a 9-ik ábrán tüntettünk elő; minél merevebb a falazat, annál nagyobb az élnyomás.

A jelen viszonyok mellett az 1 jelű vonal még a legmegfelelőbb, a pontos alak meghatározása gyakorlatilag nem bír jelentőséggel.

Az előbb tárgyalt normális méretű födém esetében, a maximális talpnyomás, 45 cm-es befalazási hossz mellett, 85—115 kg/cm^2 közt van. Bár a normális teher, a koszorúgerenda törését nem fogja előidézni, még sincsen meg az elegendő biztonság. Igaz ugyan, hogy a beton is, kis felületen nyomva, nagyobb fajlagos igénybevételt bír el, mintha az

egész felületét egyenletesen terhelnék, s a vastartó nemcsak az alsó, hanem a felső lapjával is ad át terhet; mindamellett mégis célszerű a betont tehermentesíteni, illetőleg a 10-ik ábrában látható módon két megfelelően méretezett vasbetéttel megerősíteni; a vasak hossza, ha a koszorú gerenda különben csavarás ellen elegendő ellenállással bír, akkora, hogy a tapadó igénybevétel a betonra a megengedtnél ne legyen nagyobb. Ha pedig csavarás ellen is kellene armirozni, akkor ezt a két vasbetétet lehet e célra is felhasználni.

A fent kimutatott igénybevételekből láthatjuk, hogy egy közönségesen befalazott gerendát szabadon felfekvőnek kell tekintenünk, mert a körülbelül 100 kg felületi nyomás a falat feltétlenül összemorzsolja s ezzel a befogásnál lévő nyomaték alig számottevő értékre süllyed le.

Másrészt a kőművesek munkája is olyan, hogy a befalazást nem lehet *feltétlenül biztosnak* tekinteni; 1—2 mm hézag is elegendő ahhoz, hogy a tartó elfordulhasson.

A kísérletek különben lezárva már azért sincsenek, mert a kísérletek folyamán több megoldásra váró kérdés merült fel. Az eredményeket, melyek az építkezések szilárdságtanában még megoldásra váró kérdésekre vonatkozólag adódnak, annak idején szintén közölni fogjuk.

Betonból öntött házak.

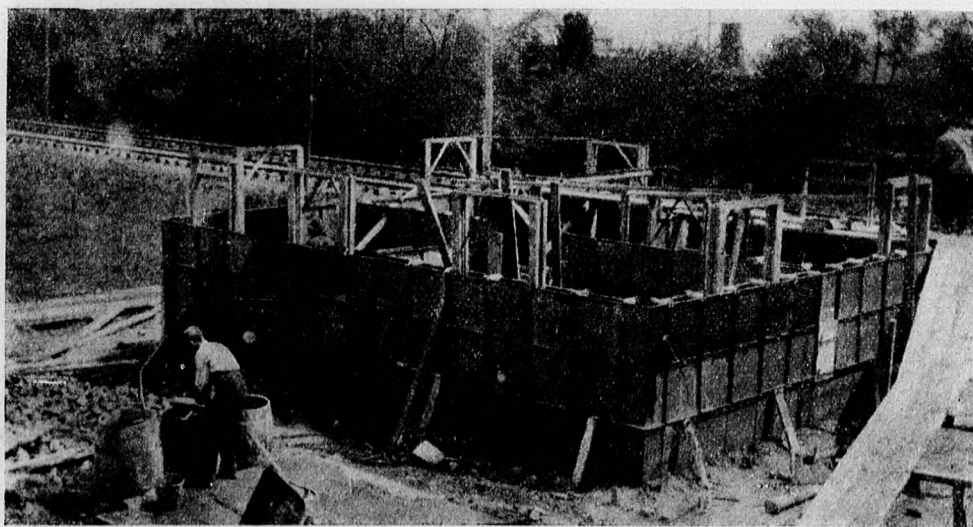
Ruttkai Jenő-től.

Az erdélyi és a napjainkban történt tiszavidéki árvízkatasztrófa megdöbbentő méreteivel kényszerít arra, hogy sürgősen foglalkozzunk azzal a kérdéssel, hogyan és mily eszközök segítségével lehet az ily és ezekhez hasonló szerencsétlenségeknek elejét venni.

Természetes, hogy nemcsak a kiáradt folyók medrét kell szabályozni és védtöltéseket emelni,

A betonházak építésének legegyszerűbb módja az *öntés*, melynek mikéntje minden esetben szabadalmat képez; a mai napig körülbelül kétszáz ily szabadalmat vettek gyakorlatba, de csak három oly szabadalom van, melyekről, mint külön rendszerről kell beszélnünk, a többi e három szabadalomnak inkább csak következménye. Az említett három rendszert feltalálók után Edison-, Morrill- és Winget-rendszernek nevezik.

A házak öntésének problémájával legelőször Edison foglalkozott és házeit egyszerre gondolta megönthetőeknek. Edison a faformák kiküszöbölése céljából fémformákkal kísérletezett, melyeknek felhasználását úgy képzelte, hogy vasból elkészíti az egész ház formáját s ebbe néhány óra alatt beleönti az egész házat. Világos a gondolat, azonban Edison tervének kivitele elé fizikai természetű nehézségek torlódtak. A beton különböző fajsúlyú anyagoknak keverése s formába csak akkor önthető, ha megfelelően híg. A megkevert betonból a nehézkedés törvényénél fogva,



1. ábra.

hanem a házakat is úgy kell ismét felépíteni, hogy azok biztos menedéket nyújtsanak a benne lakó embereknek és nem dőlnek össze az elemek legelső hatására.

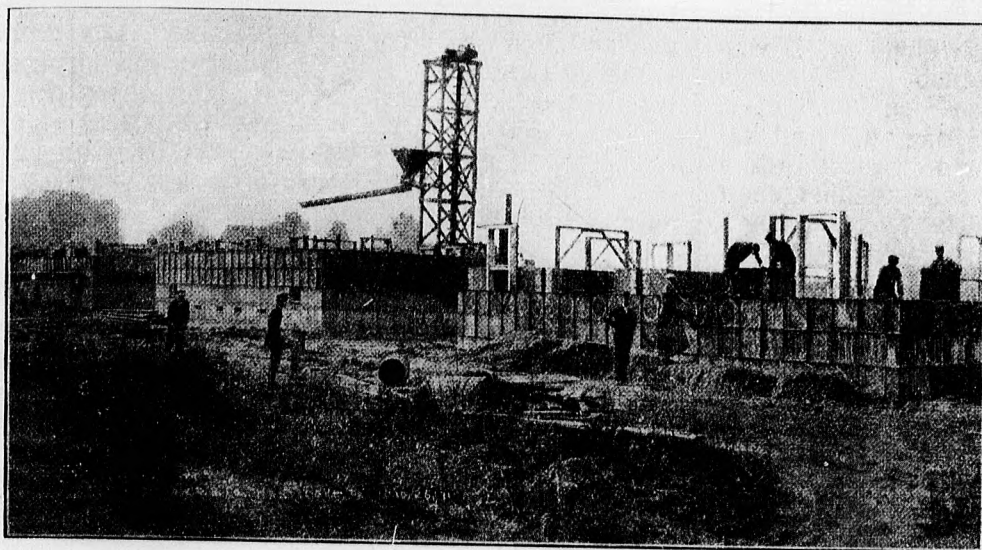
Köztudomású, hogy a beton homogén testté merevedik, melynek sem a tűz, sem a víz, nem árt. Ez az oka, hogy ma már sokféle betonházakat építenek, a tűz vagy árvíz által elpusztított házak helyére.

kivált és lesüllyedt előbb a kavics, azután a homok s mire a fal megszilárdult, felül majdnem tiszta cementből állott. Edison találmányához *Small**) adta a betonnak speciális keverési arányszámát s ma már meglehetősen sikerrel öntik a házakat *Edison-Small* rendszere szerint. Egyetlen, de nagy hibája még az eljárásuknak, hogy a házak megöntéséhez

*) Small párisi mérnök és vállalkozó.

szükséges vasformák aránytalanul súlyosak, tehát szállításuk s felállításuk nehézkes. Egy formával csak ugyanolyan alaprajzu és méretű házat lehet

s azért, hogy a beton anyagainak kiválását lehetnéne tegye és a formák nagy súlyától szabaduljon, 60 cm.-es négyzet alakú fémlapokat konstruált, (sikert is néki a súlyt 70%-kal csökkentenie) melyeket két sorban egymás mellé állít (1. ábra) s azok között önti meg egyszerre az egész ház alapját (2. ábra). A 60 cm. magasságu fal megszilárdulása után (12 óra) az első karimás szélü fémlapsorra újabb fémformákat helyez és mikor a második 60 cm.-es fal is megszáradt, szabadalmazott csukló-vasak segítségével az első (alsó) formsort a második sor fölé lendíti. Így 60 centiméterenkint készíti el Morrill a házait. A betonba 10 mm.-es rúdvasakat is ágyaz, ha a szükség a nagyobb szilárdságot megkívánja.



2. ábra.

készíteni. Ezzel az eljárással egy kisebb, 5—6 szobás házat, 40 nap alatt készítenek el.

Edison-Small rendszerének hibáin akart segíteni *Milton Dana Morrill* washingtoni betontechnikus

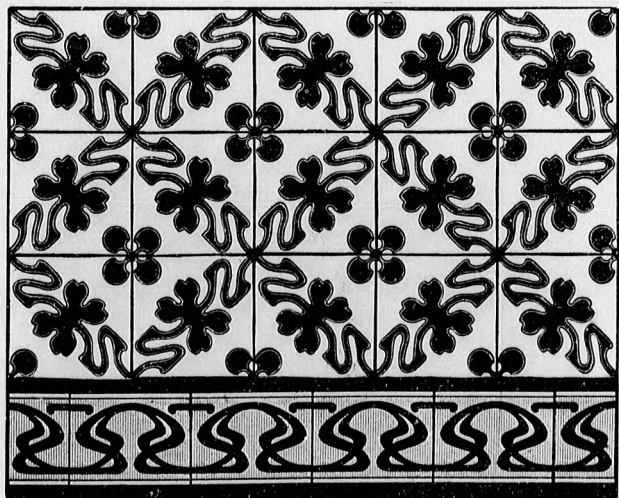
Edison és Morrill között az elmúlt évben megállapodás létesült s ezért ebben az évben szabadalmuk már *Morrill Small-Edison* néven szerepel.

Padlók és járdák burkolata betonból.

Krischer Károly-tól.

Padlók és járdák burkolásához igen értékes nyersanyag a beton, mert nemcsak pótolja a drága terméskő és márványburkolatot, hanem gazdaságosabb a feldolgozása is, mivel anyagvesztés nélkül tetszés szerint formálható.

A padlók és járdák burkolására szolgáló betonlapok gyártása egymástól alapjában különböző iparágga fejlődött s ennek okát a gyártás egymás-



1. ábra.

tól eltérő munkafolyamatán kívül, a padló- és járdalapok különböző méreteiben találjuk.

A padlók *betonnal* való burkolásának legrégebbi módja az egész padló egyetlen betonréteggel való burkolása. Kétségtelen ugyan, hogy ily padlók egyöntetűsége tetszetős, alkalmazásuk mégis mindinkább kiszorul a gyakorlatból, mivel rövid időn belül repedeznek és így elvesztik tetszetős jellegüket is. A betonrétegek ma már csak alapozásul szolgálhatnak, mint önálló padlóburkolat csak elvétve pl. vágóhidaknál jöhet szóba.

Gyakoribb a padlók *betonlapokkal* való burkolása. Ezek nagysága 200/200 mm., ritkán 250/250 mm. Közönséges sima, 4—25 réti cementlapokat, (1. ábra) egy vagy többszinű (2. ábra) burkolólapokat és u. n. márvány-mozaik, illetve terrazzólapokat ismerünk.

Közönséges *cementlapokat* 4., 6. és 8-szögletes alakban, jórészt a házak előtti járdák burkolására használnak; nagyobb jelentőségre csak színes felülettel jutnak, mikor konyhák, folyosók, fürdők stb. burkolásánál is alkalmazzuk. A 4—25 réti cementlapok már keresettebbek, mivel vasuti perronok, raktárak, istállók stb. burkolására kitűnő anyagnak szolgálnak.

Az eddig említett burkolólapok gyártása a lehető legegyszerűbb s egyszersmind a legolcsóbb is. Készítésükhöz elegendő egy primitív 4 vagy 8-szögletes nyitható *vaskeret* és egy *csömöszölő*. Többréti lapokhoz ezeken kívül megfelelően mintázott *vaslap*, u. n. *matrica* is szükséges, mely a cementlap készítésénél alátétül szolgál. A formát sima alátétlemezre fektetve megtöltjük 1:3 arányban kevert habarccsal, az anyagot a csömöszölővel tömitjük és a formát kikapcsolva a kész lapot alátétlemezén raktározzuk. Színes lapoknál a habarcs előtt 1 cm. magasságig cementelt kevert festéket töltünk a formába.

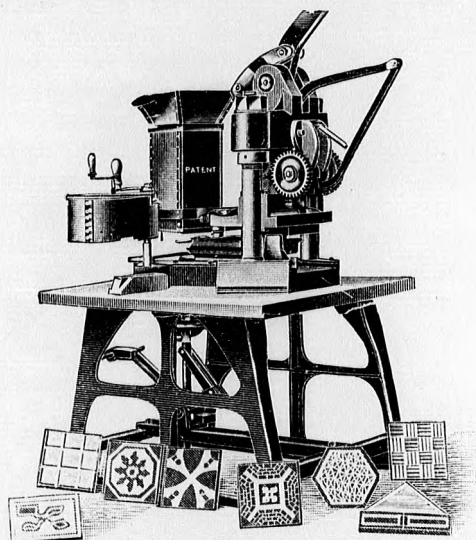


2. ábra.

Magától értetődik, hogy a gyártás leirt módja csak kísérletezésül szolgált, mert az így nyert burkolólapok nyomás- és hajlítás elleni szilárdsága igen csekély. Hogy e tekintetben is kifogástalan terméket nyerhessünk, a gyártást sajtolás útján kell végeznünk.

A leirt célnak alkalmas sajtoló megválasztása nem ritkán nehézséget okoz. Alábbiakban utmutatással szolgálunk a forgalomban lévő sajtolórendszerek alkalmazása tekintetében.

Legismertebbek az excentrikus, könyökemelős, orsós és hidraulikus sajtolók. Az első három emberi erővel az utóbbi víznyomással dolgozik. Az *excenter-sajtoló* lényeges alkatrésze a forgattyus tengelyben nyugvó excenter, más szóval kör alakú vaslap, melyen a tengely a központon kívül megy át. E vaslap központján kívül fekvő hosszabb nyulványán a csuklóban mozgó bélyegző karja van elhelyezve. Világos, hogy e sajtolók csak oly nagy nyomást képesek kifejteni, mint a mennyit az excenternek a központon kívül fekvő nagyobb része kifejthet, ezért az ily rendszerű sajtolók legkevésbé felelnek meg a kívánt célnak. A *könyökemelős* sajtolók tulajdonképpen csuklókkal egybekapcsolt emelők, melyek a kétkaru emelők szabályai szerint működnek. Az ily sajtolók jobbák az előbbiekénél, mert a legtöbb eset-



3. ábra.

ben utósajtoló készülékkel vannak ellátva, mely a végzett sajtolás után a lapra további nyomást gyakorol a sajtolást tehát mintegy nyomatékossá teszi. Egyszerű cementlapoknál a könyökemelős sajtolók igen jól beváltak, kezelésük azonban kissé nehézkes (3. ábra). Az *orsós* vagy csavarmentes sajtolók rendszere a szőlőművelés révén közzismert, külön ismertetésüket tehát fölöslegesnek tartjuk. Cementlapok gyártásánál, csakis hidraulikus nyomással kombinálva jöhetnek szóba.

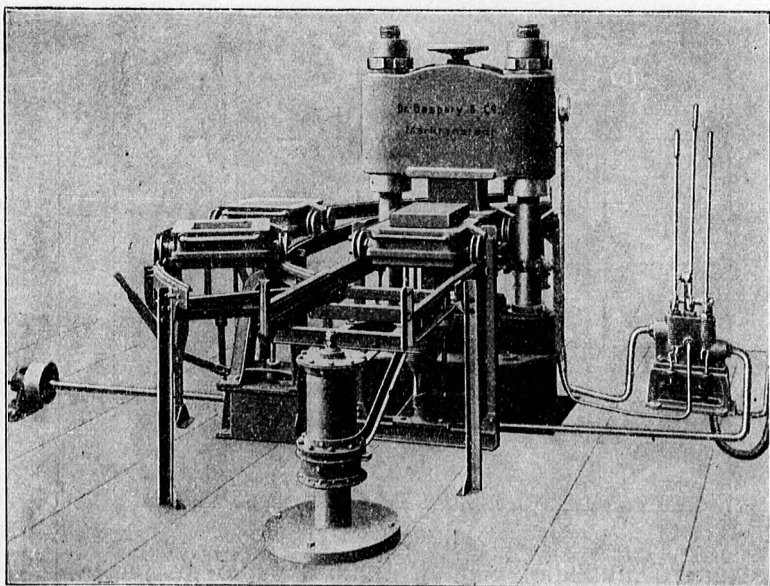
Mindezekből kitűnik, hogy legcélszerűbb a *víznyomásos* sajtoló, mely eltekintve könnyű kezelésétől 80–300 atm. mellett 36.000–1.000.000 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ nyomást képest kifejteni és a legkisebb hidraulikus sajtoló nem drágább, mint a fentebb említett sajtolók bármelyike. Hidraulikus sajtolóknál a szükséges nyomást alkalmas szivattyúk segítségével, vízzel fejtjük ki (4. ábra).

A nyomószivattyúk kézi- és erőhajtásra lehetnek berendezve, az utóbbiak viszont két- vagy három hengeresek, alacsony-, vagy magasnyomásúak lehetnek. A kéziszivattyúk legmegfelelőbb rendszere alacsony- és magasnyomású dugattyúval működik. A kisebb magasnyomású dugattyú, a nagyobb alacsonynyomásúban mozog. A sajtoló bélyegzőjének felemelésére és az elősajtolásra a nagy dugattyú szolgál. Ha 50 m. nyomást értünk, a kis dugattyú önműködőleg kikapcsolódik és 260–400 atm. nyomást fejt ki. A kéziszivattyúk súlyzóval felszerelt biztosítószelleppel és a nyomás megszüntetésére szolgáló kiváltószervezettel vannak ellátva. A kéthengeres *erőhajtásos nyomószivattyúk*, egyik hengerének dugattyúját alacsony, a másikat pedig magas nyomásra szerkesztik. Három hengeres szivaty-

tyúknál a harmadik henger közepes nyomást fejt ki. Az erőhajtásos nyomószivattyúk fekvő rendszerben a legcélszerűbbek, mert így az egyes alkatörészeihez legkönnyebben lehet hozzáférni. Egy sajtolóval dolgozó üzemeknél, az eddig említett szivattyúk bármelyike megfelel, de az eddig említett szivattyúk bármelyike csak egy sajtolót láthat el a szükséges nyomóvízzel. Ebből az következik, hogy három vagy több sajtolóval dolgozó üzemekhez három vagy több nyomószivattyúra volna szükség. Ezt azonban egy akkumulátor és annak táplálására egy magasnyomású nyomószivattyú felállítása által elkerülhetjük. A tisztán magas nyomásra szerkesztett szivattyúk szintén lehetnek két- vagy három hengeresek és szerkezetükben azonosak az eddig említett erőhajtásos nyomószivattyúkkal. A több sajtolóhoz szükséges nyomóerő gyűjtésére és raktározására az akkumulátor szolgál. Az akkumulátor egy álló henger, melyben egy dugattyú légmentesen van elrendezve. E dugattyút 1500–25.000 kg.-ig nehéz súlyokkal terheljük, melyeket a nyomószivattyú a henger legmagasabb pontjára felemel és a szivattyú azután önműködőleg kikapcsolódik. Ily módon az akkumulátorban nagy nyomást gyűjthetünk össze. Mihelyt a felhalmozott nyomás elhasználódik, a nyomószivattyú ismét önműködően bekapcsolódik. Az akkumulátorok 170–300 atm. üzennyomással dolgoznak.

Többszínű padlólapok kétféle rendszer szerint és pedig száraz vagy nedves eljárás szerint készülnek; hogy e kettő közül melyik a célszerűbb, erre vonatkozólag a szakkörök nézetei is igen eltérők, miért is szükséges mindkét rendszer lényegével megismerkednünk.

A száraz és nedves elnevezések a felhasználható festékre vonatkoznak. A szerint, a mint a cementtel kevert festéket száraz vagy nedves, pépes alakban dolgozzuk fel, száraz vagy nedves eljárásról beszélünk. A két rendszer közti különbség lényege azonban az egymástól teljesen eltérő munkarendszerben nyilvánul. Figyeljük meg mindkét rendszer szerint egy három színben készülő padlólap

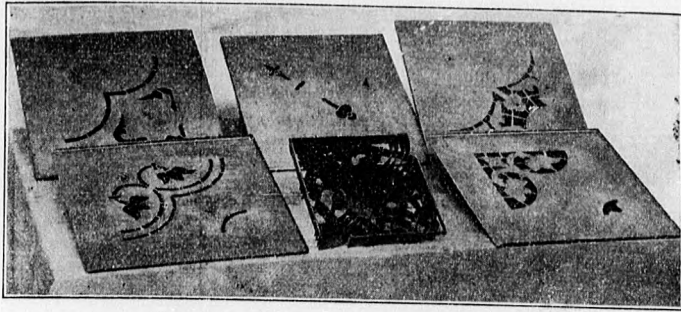


4. ábra.

munkafolyamatának menetét.

A *száraz eljárás*nál szükségünk van a sajtolón kívül csukott, azaz négy oldalt zárt *formaszekrényre*, melybe a sajtolásnál alapzatul szolgáló *acéllapot*, az u. n. matricát fektetjük. Ez utóbbi, a szerint amint sima vagy reliefes lapot akarunk gyártani, sima vagy pedig vésett. A matricára illesztjük az annak nagyságával teljesen megegyező *késsablont*, mely a

padlólap mintájának megfelelően 2½ cm. magasságú sárgarézlemezekből van összeforrasztva és a különböző színek elosztására szolgál (5. ábra). A késsab-



5. ábra.

lonon kívül *fedő*-sablonokra is lesz szükségünk és pedig annyira a hány színűre a padlólapot gyártani akarjuk, ez esetben tehát mindössze háromra. Ezek

SZEMLE.

Vasbetonszerkezetek. Irta *Spiller* Arthur okl. mérnök, máv. mérnök. Második bővített kiadás. Szombathely 1914. Ára 10 korona.*)

Mielőtt e könyv érdemleges ismertetésébe kezdenénk, nem lesz érdektelen, ha keletkezésének történetét röviden előadjuk. A „Magyar Mérnök- és Építész-Egylet szombathelyi osztályá”-ban szerző a vasbetonról sorozatos előadást tartott, az ottani választmány felszólítására ezen előadások nyomán írta meg a mult évben (1913) munkájának első kiadását mely gépirásos, litografikus sokszorosításban jelent meg. Ez az első kiadás jóformán csak szerző ismerősei és barátai számára készült, úgy hogy a csekély példányszámban megjelent könyv rövid időn belül elfogyott; ez a siker arra buzdította, hogy munkáját alkalmasabb formában, nyomtatott könyv alakjában, átdolgozva és valamivel bővítve bocsássa közre, a nagy nyilvánosság számára.

Az előttünk fekvő II. kiadás előszavában azt mondja szerző, hogy célja „*tervező mérnök kezebe* olyan vasbeton-könyvet adni, melyben lehetőleg minden szilárdságtani kérdésre, mely a praxisban előfordul, megtalálja a feleletet.“ A kitűzött célt azáltal igyekszik elérni, hogy meglehetősen bő anyagot ölel fel, az összegyűjtött anyagot helyesen csoportosítja, azonban az összegyűjtött anyag megválogatása, szerény véleményünk szerint, nem felel meg teljesen a célnak. Némely helyen hézagos a munka, másutt meg szétfolyó.

Az első két fejezetben érezhetők az imént mondottak legjobban. Az első fejezet a vasbetonszerkezetek értelmezését, a vasbeton előnyeit és hátrányait, a vasbeton történetét, a vasbetonhoz szükséges építési anyagok leírását, azok beépítési módját, végül a beton és vasbeton szilárdsági vizsgálatait tartalmazza. A főntebb mondottak igazolására itt fel- említjük, hogy pl. a cement gyártásnál ism rteni szerző a régi eljárásokat, de a legújabb és legjobb módszert, a forgó kemencében való előállítási mód- ról nem tesz említést.

A II. fejezetben a szilárdságtan rövid átnézetét kívánja nyújtani; olyan nagy anyagot ölel fel. olyan hosszadalmas fejtegetéseket is közöl, mely a kitű- zött céltől meglehetősen eltávolodik; a vasbeton el- mélettel szorosan össze nem függő kérdéseket is

közül az egyiket ráillesztjük a formaszekrényben lévő késsablonra és nyílásain keresztül beszítáljuk az alkal- mas színű festéket. Hasonlóképpen járunk el a má- sik két fedősablonnal is (5. ábra). Ezek megtörténte után a matricán a készülő padlólap rajza és színezete elkészült és már csak a habarcs betöltése és a sajto- lás van hátra. A késsablon eltávolítása előtt célszerű annak rétegeibe a beszítált festék lekötésére kevés habarcsot tölteni és csak azután a formaszekrényt végleg habarccsal megtölteni.

Ájánlatos továbbá sajtolás előtt pusztá kézzel a habarcsot óvatosan a formaszekrénybe nyomni, hogy a padlólap rajza, a rázkódás alkalmával, mely a formaszekrénynek a sajtoló bélyegzője alá hoza- tala által kisebb-nagyobb mértékben beáll, el ne tor- zuljon. A lap további kezelését később fogjuk tárgyalni.

A *nedves eljárás*nál a késsablon lehet ugyanolyan, mint az előbbi, csak hogy fogókkal kell ellátva lennie.

(Folytatjuk.)

tárgyal, úgy hogy ez a fejezet a munka legnagyobb terjedelmű részét (100 lap) teszi. Azokat az elméle- teket, melyek ma a vasbeton-elméletnek legfonto- sabb részei és a merev keretek méretszámításaira vonatkoznak, csak kész eredmények felsorolásával tárgyalja.

A III. és IV. fejezetben a vasbeton mai állásá- nak megfelelő elméleteket közül a hajlított tartók, oszlopok és a nyomott s egyszersmind hajlított tar- tók számításaira vonatkozólag. Ez a két fejezet a könyv legjobb része. A vasbeton különféle hajlítási elméleteinek beható ismertetése után a *Coignet de Tedesco*-féle számítási eljárást tárgyalja a lemezek, gerendák, bordás-lemezekre vonatkozólag, úgy egy- szerű, mint kettős vasbetétek esetén, valamint azokra az esetekre is, ha a beton húzó szilárdságát elha- nyagoljuk vagy számításba vesszük. Végül a nyíró erők és a tapadási igénybevételek kiszámításával kengyelekkel ill. a betétvasak felgörbítésével foglal- kozik.

Az V. fejezetben gyakorlatból vett példákon mutatja be a számítási-módok alkalmazását. Az első négy példát jól választotta meg; részben a szerző által tervezett műtárgyak számításainak közlésével, részben *Kersten: Brücken in Eisenbeton* I. és II. k. művéből átvett példákkal közelíti meg az előszóban kitűzött célt. Már az 5., 6. és 7.-ik példa kevésbbe szerencsés; fődémszerkezet számítását helyesebben mutathatta volna be például egy kész raktár-épület földemeinek, tartóinak, oszlopainak, tehát egy *egész* szerkezet számításának közlésével. A 6-ik és 7-ik példa, melyeket szerző a *Betonszemle* cikkeiből vett át, mint specialis építményeket tárgyaló külön értekezések, nem illenek be a könyv kereteibe.

Mindenesetre dicséretet érdemel szerzőnek az a törekvése, hogy — bár külföldi hasonló célú, ki- tűnő kézikönyvek (*Kersten, Frank, Förster* stb.) ha- zánkban is közkezen forognak — *magyar* nyelven nyújtson kézikönyvet a vasbetonnal foglalkozók szá- mára; ez a törekvés annyival is inkább dicséretre- méltó, mert a szerző maga horvát anyanyelvű és gyakran küzd a magyar nyelv nehézségeivel.

Pilczér.

Vasbetonhajó. A mult század utolsó éveiben *Gabellini* olasz mérnök kisebb hajókat készített vasbetonból (kikötő- hajó, csónakház, hajóhid) melyek a gyakorlatban igen jól be- váltak. A vasbetonhajók szerkezeti elrendezése lényegében ugyanolyan volt, mint a fahajóké. A keresztirányu bordákra erősítette rá a külső héjazatot s a bordákat hosszirányú bor- dákkal merevítette.

* Kapható: Kilián Frigyes utóda m. kir. egy. könyvkereskedésében, Budapest, IV., Váci-utca 32.

E szerkezeti elrendezés is elterjedt s ma már vasbeton-uzályhajókat is találunk forgalomban. Különösen a tengeren közlekedő hajók esetében kívánatos, hogy a hajó akkor se süllyedjen el, ha terheletlenül vízzel megtelnek. A légkamrákkal ellátott hajótestek e feltételeknek megtudnak felelni, előállításuk azonban a kétszeres fenékszerkezetre és oldal-falakra való tekintettel meglehetősen körülményes és költséges.

Rüdiger M. mérnök Hamburgban oly vasbetondereglyéket készített, melyek akkor sem süllyedhetnek el, ha vízzel megtelnek, s emellett nem kénytelen őket kétszeres fenékel s oldalfalakkal sem ellátni. A Gabellini féle szerkezeti elrendezést megtartotta, tehát a fenékszerkezetet s az oldal-falakat a keresztirányú fő s a hosszirányú merevítő bordához erősítette, azonban az összes lemezeket — az üreges téglák felhasználásával készülő födémekhez hasonlóan — üreges testekkel készítette. A betonlemezbe az üreges testek be vannak ágyazva s minden oldalon betonnal vannak körül-véve; a vasbetéteket az egyes testek közötti betonbordákba helyezte.

A dereglye azonban még így is súlyos volt, ezért a felső járólapot is üreges testekkel készítette, sőt a dereglye testébe vonuló lépcső és az oldalfal közötti teret is elzárta, hogy a légtért növelhesse. Ily módon elérte, hogy a dereglye még akkor sem merülhetett el, ha az egész rendelkezésére álló belső tér vízzel megtelne.

A dereglye hossza 22'00 m, szélessége 5'30 m, s magassága 1'80 m. Mivel a hajótest sulya 40 t, s a térfogata 150 m³, ennél fogva hordképessége mintegy 100 t-ra tehető.

A dereglye előállítási költsége csak a felét tette ki ugyanily nagyságu vasból készült dereglye költségének.

(Beton und Eisen, 1914 évfolyam IV. füzet.)

KÉRDÉSEK ÉS FELELETEK.

14. kérdés: Mily módon ajánlatos egy 16'0 m. fesztávolságú, felsőpályás gerendatartós hív felfekvését kiképezni, hogy úgy a dilatio, mint a terhelés okozta kiterjedést lehetővé tegyük s e mellett a költséges vassaruszerkezetet is elkerülhessük?

Felelet a 13. kérdésre. Mint minden szilárdsági számítás, a vasbeton szerkezetek számítása is csak bizonyos feltevések mellett lehetséges. Ezek a feltevések többé-kevésbé önkényesek, de mindenesetre következetesen kell keresztül-vinnünk, mindaddig, míg ellenmondásra nem vezetnek. A szilárdsági számítások eredményét nem tekinthetjük olyanak mely a valót tökéletesen fedi, hanem mely a kipróbált és a elfogadott feltevések mellett a valóhoz lehetőleg közel van.

A vasterület elhanyagolásával számított inertianyomaték a vas figyelembe vételével számított értéktől, lényegesen különbözik. Ha a beton szelvény húzott részét elhanyagoljuk, a vasterületet pedig figyelembe vesszük akkor a szokásos 0'5—1'0%-o vasmennyiség mellett az inertianyomaték kisebb, mint a tiszta beton szelvény inertianyomatéka lenne. Ha a húzott betonrész inertianyomatékát is hozzávesszük, a kapott inertianyomaték nagyobb, mint a tiszta betonszelvényé lenne.

A tiszta betonszelvény súlyponti tengelyére vonatkoztatott inertianyomatéka

$$I_1 = \frac{bh^3}{12} \dots \dots \dots 1.)$$

A betonszelvény húzott részét elhanyagolva, Fv vasbetét mellett az inertianyomaték

$$I_2 = \frac{bx^3}{3} + n Fv (h - x)^3 \dots \dots \dots 2.)$$

hol

$$x = \frac{nFv}{b} \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2bh}{nFv}} \right] \dots \dots \dots 2a.)$$

Ha a beton húzott részét is tekintetbe vesszük, akkor

$$I_3 = \frac{bx^3}{3} + b \frac{(h - x)^3}{3} + nFv (h - x)^3 \dots \dots \dots 3.)$$

hol

$$x = \frac{bh^2 + 2 nFv h}{2 (bh + nFv)} \dots \dots \dots 3a.)$$

2a.) és 3a.)-ból következik, hogy:

$$x = \frac{nFv}{bh} \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2bh}{nFv}} \right] h = w_2 h \dots \dots \dots 2b.)$$

$$x = \frac{bh + 2 nFv}{2 (bh + nFv)} h = w_3 h \dots \dots \dots 3b.)$$

Ha a vasterület a betonszelvény $\mu\%$ -a azaz:

$$Fv = \frac{\mu}{100} bh,$$

akkor a szokásos $n = 15$ mellett

$$\left. \begin{aligned} w_2 &= 0'15 \mu \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{40}{3 \mu}} \right] \\ w_3 &= \frac{1 + 0'3 \mu}{2 + 0'3 \mu} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 4.)$$

Ha 2.) és 3.)-ba x -nek 2b.) illetve 3b.) szerinti értékét behelyettesítjük,

$$\left. \begin{aligned} I_2 &= \frac{bh^3}{12} \left[4w_2^3 + 1'8 \mu (1 - w_2)^2 \right] = K_2 I_1 \\ I_3 &= \frac{bh^3}{12} \left[4w_3^3 + 4 (1 - w_3)^3 + 1'8 \mu (1 - w_3)^2 \right] = K_3 I_1 \end{aligned} \right\} 5.)$$

I_2 és I_3 e képletéből könnyen megállapíthatjuk, hogy milyen a vasterületnek az inertianyomatéokra való befolyása és milyen mértékben különböznek I_1 -től I_2 és I_3 értékei. A K_2 és K_3 faktorok csak a vasszázaléktól függenek és könnyen kiszámíthatók.

Könnyen megállapíthatjuk, hogy a vas és beton gazdaságos kihasználása általában csak $\mu = 0'4-1'2$ mellett lehetséges.

Lássuk már most, mily értékű lesz az I_2 és I_3 képletében szereplő K tényező ezen μ értékek mellett? E célra megállapítjuk $\mu = 0'5$ és $1'0$ mellett w_2 illetve w_3 és K_2 illetve K_3 értékeit:

$$\begin{aligned} a) \mu &= 0'5; & w_2 &= 0'367, & w_3 &= 0'714 \\ & & K_2 &= 0'553, & K_3 &= 1'570 \\ b) \mu &= 1'0; & w_2 &= 0'417, & w_3 &= 0'565 \\ & & K_2 &= 0'902, & K_3 &= 1'847 \end{aligned}$$

Látnivaló, hogy a gazdaságos vasszázalékok mellett a 2) képletből kapott inertianyomaték 10—50%-al kisebb I_1 -nél, a 3) képlettel kapott inertianyomaték pedig 50—90%-al nagyobb, mint I_1 .

Az inertianyomatéokra a számításnál azért van szükségünk, hogy a lehajlást számbavehessük. Minél jobban megközelítjük a lehajlás tényleges értékét, annál valószínűbb az alapul vett inertianyomaték. A kísérletek és a próbaterhelések is majdnem kivétel nélkül arra mutatnak, hogy az I_1 -el számított inertianyomaték túl nagy számított deformációkat szolgáltat, I_2 tehát a gazdaságos vasszázalékok mellett még nagyobb számított inertianyomatékokot ad. A kísérletnél mért lehajlást a vasbetontartó statikailag tényleg működő része szolgáltatja, ebben pedig kétségtelenül a beton húzott része is szerepel. Helytelen tehát, ha I_1 -t vagy I_3 -t a tényleges lehajlással hasonlítjuk össze és próbaterheléseknél ezen az alapon következtetünk a szerkezet jószágára, statikai számításoknál pedig ezekkel számítjuk ki, a statikailag határozatlan tényezőket; a próbaterhelésnél oly nagy biztonságot kapunk, mely a valóságban nincsen meg, a mérekszámításnál pedig túlnagy erőket szolgáltat és túlméretezésre vezet.

Mint hogy I_3 feltétlenül nagyobb I_1 és I_2 -nél, a statikai számításnál a valóságos értéket inkább megközelítjük, ha I_3 -t alkalmazzuk; célszerű azonban ugyanekkor, ha a vasbeton rugalmassági modulusára (E -re) nem állandó értéket veszünk, hanem esetről-esetre más értékkel:

$$E = E_b \left(1 + n \frac{\mu}{100} \right)$$

számolunk. Így $\mu = 0'5-1'0$ mellett, E is 7'5—15%-al különbözik a beton rugalmassági modulusától s e nagyobb E is csökkenti a számított lehajlást.

Az elmondottak alapján indokoltnak látjuk az inertianyomatékok

$$I = \frac{bx^3}{3} + \frac{b(h-x)^3}{3} + nFv(h-x)^3$$

képlet szerint számítani.

PICK EDE UTÓDAI

lakatosáru- görredőny- és vasszerkezetek gyára,

Budapest, VI., Lehel-utca 8/a. sz.

Telefon : 26—62.

Faredőny, acéllemezgörredőny, vászonroletta, eredeti Pick-féle szabályozható ablakszellőztető, „Zenith“ önműködő ajtócsukó, napellenző különlegességek, mű- és épületlakatasmunkák, vasszerkezetű tetők, felülvilágítók, oszlopok, kandeláberek.

Kivánatra készséggel szolgálunk díjmentesen külön árajánlattal.

Gärtner Demeter és társa

:: műszaki iroda és építési vállalat. ::

BETON- ÉS VASBETON.

Magas, mély és vízépítés.

Cementáru és műkögyár.

Központi üzlet: BRASSÓ. Vasut-utca 58/c.

TELEFON: 176

Fióközlet: BUKAREST, Strada Buzesti Nr. 99.

PRISTER GYÖRGY

BUDAPEST, VI., IZABELLA-UTCA 71. SZ.

TELEFON 22-12 ◆ TELEFON 22-12

Szabad. rendszerű higienikus ürülékiszennyvíztisztító berendezések

— Saját rendszerű —
vágóhídi szennyvízderítő berendezések

Terv és költségvetés készítését díjtalanul végzi a vállalat irodája.



BIENN JÁNOS

ASZFALT ÉS VEGYÉSZETI
KATRÁNYTERMEKEK GYÁRAI

Központi iroda: BUDAPEST, IX., FERENC-KÖRÚT 46.

Gyárak: BUDAPEST, MEZŐTELEGD és KISPEST

TÁVBESZÉLŐ: JÓZSEF 51-24

TALAJVIZ ELLENI ELSZIGETELÉSEK SAJÁT RENDSZERE SZERINT

ATERVEZETEK MŰSZAKI FÖLÜLVIZSGÁLATA
KIVIHETŐSÉG SZEMPONTJÁBÓL
TERVEZETEK KIDOLGOZÁSA

SZÜCS ISTVÁN

OKL. MÉRNÖK,

beton és vasbeton építési vállalata,

Budapest, VII., Alsó erdősor-utca 8.

Telefon: József 29—85.

SZÉKELY ILLÉS

okl. mérnök

VASBETON TERVEZŐ IRODÁJA

Budapest, Pannonia-u. 21. Telefon: 128—35.

Saját rendszerű, elsőrangú, alul sík, kis szerkezeti magasságú, rendkívül olcsó szabadalmazott

uj vasbeton fedém!

20.000 m²-nél több hatóságilag fényes eredményel kipróbálva. Egyes körzetekre licenciák kiadók.

BACZÓ ANDOR okl. mérnök
vasbeton tervező vállalat,

Budapest,
VII., HERNÁD-UTCA 40. SZ.
Telefon: József 52—69.

Elvállalja mindenféle vas- és vasbeton-építmeny tervezését és kivitelezését, bármely rendszerben. Tanácsok és szakértői véleményeket ad, beton, vas- és vasbeton-építkezés körébe tartozó ügyekben.

ULRICH B. J. BUDAPEST.
VI., VÁCI-KÖRUT 31.

LEGNAGYOBB RAKTÁR:
kovácsolt vascsövekből,
öntöttvas csövekből, kőgyagcsövekből,
ólomcsövekből és ólomlemezekből,
csatornaelzárókból, akna keretéből,
vizvezetési-, légszesz- és gőz-
szerelvényekből.

A Gelger-féle szabadalmu csatornázási szerelvények egyedélárúsítása Magyarország számára.

RANSOME
BETONKEVERŐGÉPEK

OLCSÓ ÜZEM! NAGY TELJESÍTŐKÉPESSÉG!

ROESSEMANN ÉS KÜHNEMANN
BUDAPEST, VI., VÁCI-UT 113—115. SZ.

MAGYARY ÁRPÁD
cserépkályha-gyára,
GYŐR, ÁRPÁD-UT 22.

VARGA SÁNDOR, SZEGED.
BOLDOGASSZONY SUGÁR-UT 58. TELEFON 826.

Szobrászok műterem. Műkögyár. Műkölép-
csők, lábazatok, síremlékek szakszerű kivitele.
Homlokzati és mennyezeti szobrász munkák.

**Előfizetéseket elfogad
és
hirdetéseket felvesz a
kiadóhivatal:**

Bpest, V., Visegrádi-utca 15.

Telefon: 136—05.

ROSSI ÉS PELLEGRINI
BETONVÁLLALKOZÓK CEMENTÁRU-GYÁRA,
ARAD, KOSSUTH-UTCA 28. SZAM.
Tel. 953* Postatakarékpénztári csekk-számla 32.382.

Aszfalt, cement, mozaik, granittóterazzo,
cementlemez és sziklakőburkolatok. Beton-
hidak, csatornázások, alapozások, nedves
:: falak szárazzá tétele, stb. ::
:: Mindennemű cementárak gyártása. ::

Kavicsot és homokot betonmunkákhoz
GERGELY SAMU ÉS TÁRSA

Megrendelések és levelek mindenkor az irodába küldendők.

Elsőrendű anyag.

melynek vasuti szállítási díja legkedve-
zőbb, Hajdu- és Szabolcs-megyékbe szállít
Hernádnémeti állomásról.
Iroda: **MISKOLCZ Vay-út 21. sz.**
Szállítások megkezdése f. év április havában.

BUDAPEST

BUDAPEST

IFJ. SZÓKE FERENC

ÉPÍTÉSI, MŰSZAKI, VASBETON-RAJZOLÓ, ELEKTROMOS FÉNYMÁSOLÓ ÉS VÁLLALATI IRODÁJA
NAGYVÁRAD, NAGY SÁNDOR-U. 4.

TELEFON : 276.

TELEFON : 276.

Katona János okl. mérnök**vasbeton tervező irodája.**

Budapest, VIII. kerület, Baross-utca 86. szám.

Telefon: József 26-06. szám.

Szab. Parafakőgyár részv.-társ.

Ezelőtt: Kleiner és Bokmayer
BUDAPEST, VIII. ker., Sándor-tér 4.

Betonfalak, menyezetek, vastartók stb. hő és hangszigetelése, könnyű hangtógó válaszfalak készítése stb. — Költségvetés, terv díjtalan.

LUKÁCS LIPÓT OKL. MÉRNÖK
VASBETON TERVEZŐ ÉS ÉPÍTŐ-
IRODÁJA, BUDAPEST, VI., AND-
RÁSSY-UT 83-85. Telefon: 166-44.

RIGUTTO L. ÉS DIVALENTIN

CEMENTÁRU ÉS MŰKÖGYÁR,
TERAZZÓ-KÉSZÍTÉS, BETON-
ÉPÍTÉS. :::: EPERJES.

VIZHATLAN BETON

készítmények talajszigetelésre feltétlen megbízható

HORTON'S amerikai betonpótlék por.

Ausztria magyarországi egyedárusító:

HOLCZER ERNŐ VIII., Szentkirályi-utca 11. sz.

Szab. Parafakőgyár részv.-társ.

Ezelőtt: Kleiner és Bokmayer
BUDAPEST, VIII. ker., Sándor-tér 4.

Betonfalak, menyezetek, vastartók stb. hő és hangszigetelése, könnyű hangtógó válaszfalak készítése stb. — Költségvetés, terv díjtalan.

H·Y·G·I·E·A

EGÉSZSÉGÜGYI BERENDEZÉSI VÁLLALAT.

4635. SZ.

SZABADALMAZOTT ÜRÜLÉK

ÉS

SZENNYVIZ DÉRÍTŐTELEPEK

KÓRHÁZAK, VÁGÓHIDAK, INTÉZETEK ÉS CUKOR-
GYÁRAK RÉSZÉRE. SÜRGŐNYCIM: HYGIEA.

TEL: 94. KECSKEMÉT. TEL: 94.

Egyedüli teljesen pormentes ruganyos, beton és vasbeton aljzatok borítására kiválóan alkalmas hygienikus padlózat
tökéletesen zajtalan, pormentes és melegeget tartó, szövetzserű hatással. Izléses sima színekben és jutaid keresztűl doigozott modern mintázatokkal.

LINOLEUM

Legkifünőbb tartósság és egyszerű keze-
lés. Építkezéseknél elvállaljuk az egész
munkát, szakszerű fektetési munkát
biztosítunk. ■ Költségvetés díjtalan.



Gyár: LAJTA-SZT-MIKLÓS.
Sopronmegye.

ELSINGER M. J. és FIAI BUDAPEST, V., BATHORY-U. 6.
Telefon 32-58.

melyben gyártunk: Vizmentes szöveteket, ponyvákat, sátrakat, esőköpenyeket, öltönyöket. — Pamut- és Vitorla-szövetek. — Juta szövetek. — Zsákok minden célra.

HÉZAGMENTES ASBESTPADLÓ ÉS FALBURKOLAT

LINOLEUM ÉS ESTERICH PADLÓK FEKTETÉSE. :: CEMENT- ÉS MOZAIKLAPOK FEKTETÉSE. ::

ÁRAJÁNLAT ÉS LEGOLCSÓBB KÖLTSÉGVETÉS DIJTALAN.

URBÁN-féle hézagmentes asbestpadló-vállalat, Budapest, IX., Üllői-ut 113. — Telefon: József 6-99.

PEIERBERGER ALAJOS OKL. ÉPÍTÉS

BESZTERCZEBÁNYA

VASBETON TERVEZŐ ÉS ÉPÍTÉSI VÁLLALKOZÓ.

I. évf. 1. füz. tartalma: *Dr. Zielinski Szilárd:* Az építés új módja. — Programmunk. — *Medgyaszay István:* Az építőszerkezetek kialakulása. — *Pilczér Pál:* A breslauer „Festhalle“. — *Béck Alajos:* Emlékoszlop Győrött. — *Réthy Lajos:* Vasuti vasbetonaljak az 1913. évi lipcsei világkiállításon. — *Szemle.* (Die Berechnung der Rahmenträger. Egy 500 tonnás vasbeton uszályhajó. Nagyobb nyílású vasuti vasbeton hidak. A villamos vezeték oszlopok megvédése.) — *Műszaki hírek.* (Aranyérem a lipcsei építőipari kiállításon.) — *Kérdések és feleletek.*

II. évf. 1. füz. tartalma: *Szekely Ilés:* A vasgerendás síklemez födécek. — *Réthy Lajos:* Vasuti vasbetonaljak az 1913. évi lipcsei világkiállításon. (Folytatás.) — *Pilczér Pál:* A breslauer „Festhalle“. (Folytatás) — *Gergely Jenő:* Templomépítkezés vasbetonszerkezettel. — *Baczó Andor:* A tartószelvényeken fellépő belső erők karjának grafikus meghatározása. — *Bádiczky József:* A műkő. — *Szemle.* (Der Rahmen. A portlandcement keverése.) — *Kérdések és feleletek.*

II. évf. 2. füz. tartalma: *Elek Adolf:* Vasbetonvázás áruraktár és átrakó pont Nagyvárad állomáson. — *Pilczér Pál:* A breslauer „Festhalle“. (Folytatás és vége.) — *Vámos Ödön:* Újabb módszer statikailag határozatlan szerkezetek behatás ábrájának megszerkesztésére. — *Réthy Lajos:* Vasuti vasbetonaljak az 1913. évi lipcsei világkiállításon. (Folytatás és vége.) — *Szemle.* (1914. évi vasuti műszaki naptár. Zeitschriftenschau der gesamten Eisenbetonliteratur 1913. Weitere Versuche mit excentrisch belasteten Eisenbetonsäulen. 2260 m²-es vasbeton viztorony. Forgó mozgással előállított vasbeton oszlopok. Vasbeton és földrengés.) — *Kérdések és feleletek.*

II. évf. 3. füz. tartalma: *Medgyaszay István:* Az építőszerkezetek kialakulása. — *Havas Ernő:* A budapesti Neumann-árúház vasbeton szerkezetei. — *Elek Adolf:* A csuklós támaszú, háromoszlopos merev keretek szilárdsági vizsgálata. — *Katona János:* Vasbetonszerkezetű mansardfödél a Hazai Bank R. T. székházánál. — *Krischer Károly:* A betonürtömb és gyártása. — *Szemle.* (Eisenbeton und umschürter Beton. A műkő és cementárak keményedésének gyorsítása és szilárdságának fokozása). — *Kérdések és feleletek.*

II. évf. 4. füz. tartalma: *Fenyő Henrik:* A bordás vasbetonfödémek fejlődése. — *Spiller Arthur:* Közúti vasbetonhid felfüggesztett pályával. — *Bory Jenő:* Művészet és vasbeton. — *Elek Adolf:* A csuklós támaszú, háromoszlopos merev keretek szilárdsági vizsgálata (Folytatás és vége). — *Kazinczy Gábor:* Kísérletek befalazott tartókkal. — *Krischer Károly:* A betonürtömb és gyártása (Folytatás és vége). — *Szemle.* (Die statisch unbestimmten Systeme des Eisen- und Eisenbetonbaues. Das Spiel der Kräfte im Verbundbalken. Pfeifer-rendszerű vasbetonfödém). — *Kérdések és feleletek.*

II. évf. 5. füz. tartalma: *Müller Félix:* Hatezer év a szerkezeti gondolat fejlődéséből. — *Kofranek Vendel:* Vasbeton alaptettek építése víz alatt. — *Kazinczy Gábor:* Kísérletek befalazott tartókkal (Folytatás.) — *Spiller Arthur:* Közúti vasbetonhid felfüggesztett pályával (Folytatás és vége.) — *Szemle:* (A beton. Der Einfluss der Längs- und Querekräfte auf statisch unbestimmte Bogen und Rahmenwerke. Vasbeton ívhíd körülcsavart öntött vasbetóval. A cement ellenállóképessége savoldatokkal szemben). — *Kérdések és feleletek.*

IFJ. WALLA JÓZSEF

Mozáik, cementárú és
műkögyára. Építési
anyagokraktá a. Padló
falburkoló és beton-
építő vállalat. ::::



Budapest, VII.,
Rottenbiller-u. 15.
Telefon 76—36.

A „Minimax“ az egyedüli oltóeszköz, mellyel minden laikus banni tud.

A „Minimax“ készülékre mindenütt szükség van, mert csak ennek a segítségével lehet a tüzet keletkezésében eloltani.

Gyártjuk a szabadalmazott „CADILLAC“ porszívó
:: gépet, valamint egész porszívó telepeket is. ::

Felvilágosítással szolgál a

Magyar Minimax Részvénytársaság
Budapest.

Gyár, iroda: VI., Rózsa-utca 85. — Telefon 37—31.

BETON

szakmunkák bár-
- mely nyelven. -
Szakfolyóiratok
előfizetési helye.
Katalogusok ingyen.

-irodalmunk magyar nyelven: Czakó Adolf: Téglafalazatok szilárdsága K 1'—. — Müller F.: Vasbeton szerkezetek a magas építészetben K 1'40. — Richter-Beke: Vasbetétes betonszerkezetek K 10'—. — Magyar Mérnök- és Építész-Egylet vasbeton szabályzata K 1'—.
-irodalom klasszikusai: Christophe: Der Eisenbetonbau K 42'—. — Emperger's Handbuch für Eisenbetonbau 12 kötet, a teljes mű ára kb. K 300'—. — Az egyes kötetek külön is kaphatók. — Kersten: Der Eisenbetonbau 2 kötet K 10'—. — Mörsch: Der Eisenbetonbau K 21'60. — Saliger: Der Eisenbeton K 7'20. —

KILIÁN

**FRIGYES UTÓDA
NOSÉDA TIVADAR**
m. kir. egyetemi
könyvkereskedésében,
Bpest, IV., Váci-u. 32.
Telefon 196. Alapítva 1832.

IFJ. PAVLIK ÁGOSTON

OKL. MÉRNÖK, ÉPÍTÉSI VÁLLALKOZÓ, EGER.

BETON, VASBETON ÉS MAGASÉPÍTKEZÉSEK
TERVEZÉSE ÉS KIVITELE.

VASBETON!

MATÓS LAJOS

ÉPÍTÉSZ, ÉPÍTŐMESTER,
Miskolcz, Széchenyi-utca 143.

ELVÁLLAL MINDENFÉLE VAS- ÉS VASBETONMUNKÁK TERVEZÉSÉT ÉS ÉPÍTÉSÉT.

TELEFON: 1-53.

Dömény és Ehrlich okl. mérnökök,
építési vállalkozók.
BETON TELEFON: 86-48.
VASBETON
MAGASÉPÍTÉS
BUDAPEST, V., SZIGET-U. 38. (Palatinus ház)

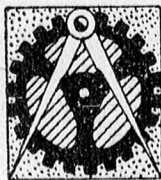
ALAPITVA 1864. **VASBETON, MŰKÖGYÁR** TELEFON: 54.
ÉS ÉPÍTÉSI VÁLLALAT
UJSZASZY ÉS MAJLATH
:: KISKUNFÉLEGYHÁZA ::

EZEN HELY FENTARTVA

LUTZ EDE ÉS TÁRSA
CÉG

SICCURIT

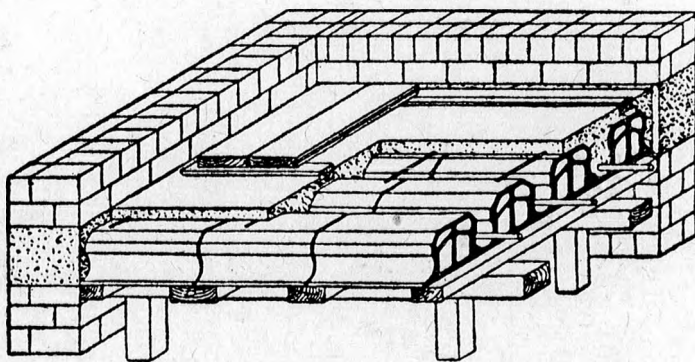
!! HIRDETÉSÉNEK !!



ROHRLACH JAKAB
OKL. MÉRNÖK.

Gyáráépítő, vas-, vasbeton és rabsz-
szerkezetek tervezése és művezetése.
Budapest, V., Erzsébet-tér 2. szám.

TELEFON: 70-23.



Pfeifer-rendszerü üreges téglabetéttel ellátott födémek.

A jelenkor legjobb és legolcsóbb födeme. — Eddig több mint 200.000 m² került kivitelre. A téglabetétek szállítása bármely vasúttállomásra a legpontosabban történik.

Díjtalan felvilágosítással szívesen szolgál a tulajdonosa Pfeifer József, Schruns, Vorarlberg vagy ennek magyarországi vezérképviselője:

Obrist Vilmos mérnöki irodája,

Bpest, VIII., Baross-u. 86. Telefon: József 2-48.

BAJOR KIR. HUTAHIVATAL, SONTHOFEN.

ÉPÍTKEZÉSI GÉPEK:

Beton- és habarcskeverőgépek. — Építési felvonók, daruk, csavarok. — Kőtörők. — Mosó és osztályozó berendezések, silótelepek. — Cementcsőformák és csömöszölőgépek. — Műkögyártógépek. — Szállító eszközök.

Vezérképviselők: **EBBS ÉS RADINGER**, Budapest, VI., Teréz-körut 17. szám. TELEFON 146-34.