

MAGYAR
ÉPÍTŐIPAR

VII 2

3

1953

A MAGASÉPÍTÉSI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

Főszerkesztő és felelős szerkesztő:

LUX LÁSZLÓ

*

A szerkesztőbizottság tagjai:

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

*

Technikai szerkesztő:

Rojkó Ervin

*

Felelős kiadó:

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

*

Szerkesztőség:

Budapest, V., Deák Ferenc-utca 10.
Telefon: 386-179

*

Kiadja:

É. M. Építőipari Könyv- és Lapkiadó Vállalat, Budapest, V., Kossuth Lajos-tér 4.
Telefon: 126-845

TARTALOMJEGYZÉK

66. A magyar néphez
67. Nagy István: Az univerzális kotrógépek alkalmazási területei és módjai
77. Lőrincz Gáspár: A minőségi beton készítése
83. Román Andor és Pintér György: A szovjet hernyótalpas daru alkalmazásának egy példája
86. Kiss Attila: A gyárkéményépítőipar fejlesztése
90. Vámos Ödön: A kettősgörbületű boltozatok kritikája
93. Bölcskei Elemér: Membránhéjak alakváltozása
100. Műszaki tapasztalatsere — műszaki levelezés
104. Szovjet folyóirat szemle



J. V. SZTÁLIN

A magyar néphez!

A Magyar Dolgozók Pártjának Központi Vezetősége, a Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa és a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa a drága vezér és tanító J. V. Sztálin elvtárs halála alkalmából az egész gyászbaborult magyar dolgozó nép nevében mély részvétét és együttérzését fejezi ki a Szovjetunió Kommunista Pártja Központi Bizottságának, a Szovjetunió Minisztertanácsának, a Szovjetunió Legfelső Tanácsa Elnökségének, a testvéri szovjet népnek.

Sztálin elvtárs halála az egész világ dolgozóinak, a földkerekség békéért és szabadságért küzdő százmillióinak legnagyobb vesztesége a nagy Lenin halála óta. Eltávozott az élők sorából az a férfi, aki Leninnel együtt megteremtette és acélossá kovácsolta a Szovjetunió Kommunista Pártját, győzelemre vezette a Nagy Októberi Szocialista Forradalmat, amely az emberiség történelmének új korszakát nyitotta meg. Annak az embernek szíve szűnt meg dobogni, aki megteremtette, megszilárdította és legyőzhetetlen világhatalommá fejlesztette a világ dolgozóinak első rohamcsapatát, támaszát és reménységét, a szovjetállamot. A szocializmus nagy építőmestere hagyott el bennünket, aki utat mutatott a kapitalista iga lerázásáért küzdő és a szocializmust építő népeknek. A szabadság nagy hadvezére hunyta le szemét, aki megmentette az emberiséget a fasiszta barbárságtól és elnyomástól. Az elnyomottak és kizsákmányoltak leghűbb barátja halt meg, aki minden csepp véréért a dolgozó nép felszabadítása szent ügyének áldozta. Marx, Engels, Lenin halhatatlan tanításának lángeszű folytatója és továbbfejlesztője távozott el tőlünk, a nagy tudós és államférfi, akinek eszméi örökké fognak élni a népek szívében és tetteiben.

A magyar munkások, parasztok, értelmiségiek milliói gyászolják Sztálin elvtársat. Amiért népünk legjobbjai, magyar szabadságharcosok és forradalmárok hosszú sora századokon át hiába közdött és áldozott, az Ő segítségével, az általa nevelt és vezetett Szovjet Hadsereg felszabadító tettei nyomán vált valósággá. Sztálin elvtársnak köszönhetjük a magyar nemzeti függetlenséget, a magyar népszabadságot. Sztálin elvtárs segítsége, tanítása tette lehetővé a magyar dolgozó nép számára, hogy megdöntse kizsákmányoló urainak hatalmát, megvédje békéjét és függetlenségét a szabad magyar hazára acsarkodó imperialista háborús uszítókkal szemben. Sztálin elvtárs baráti segítségére támaszkodva kezdtük meg és folytatjuk hazánkban a szocializmus építését, foglaltuk el helyünket a szabad népek nagy családjában. Sztálin elvtárs tanítása, útmutatása, példája nevelte, formálta, acélozta meg dolgozó népünk harcainak és sikereinek szervezőjét, a Magyar Dolgozók Pártját. Sztálin elvtárs neve, műve, tanítása örök időkre összeforr népünk történelmével. A magyar dolgozók legjobb barátjának emlékét a magyar nép örökre szívébe zárja.

Sztálin elvtárs tanítása, műve halhatatlan. Nincs erő, mely kikezdhetné azt, amit Ő megalkotott. A nagy tanító és vezér eltávozott, de itt vannak tanítványai, elvtársai, katonái, akik megvédik és folytatják azt, amit Ő hagyott örökségül. Sztálin elvtárs hadserege, Sztálin elvtárs táborá megszámlálhatatlan és legyőzhetetlen.

Sztálin elvtárs megszámlálhatatlan és legyőzhetetlen táborába tartozunk mi is, a szocializmust építő, szabad Magyarország.

Népünk gyászolja a barátot, a tanítót, a vezért. Zárjuk még szorosabbra sorainkat, tömörüljünk még jobban nagy pártunk, Népköztársaságunk Kormányá, Sztálin elvtárs hű tanítványa, Rákosi Mátyás elvtárs köré. Sztálin elvtárs tanításához híven erősítsük meg még jobban pártunkat, kovácsoljuk még szilárdabb egységbe az egész magyar dolgozó néppel. Sztálin elvtárs tanításához híven tegyük még erősebbé népi államunkat, függetlenségünk és békénk őreit: Néphadseregünket. Sztálin elvtárs nyomdokain járva, munkálkodjunk még odaadóbban, még fegyelmezettebben öt éves tervünk megvalósításán, hazánk, népünk jólétének és kultúrájának állandó emelésén. Sztálin elvtárs tanításához híven fokozzuk éberségünket a külső és belső ellenség ellen, fokozzuk harcunkat a békéért.

Magyarország népének hűsége a szovjet néphez, a nagy Szovjetunió vezetete béketáborhoz, a népek barátságának és együttműködésének nagy ügyéhez, a proletár-nemzetköziséghez szilárdabb, mint valaha.

Marx, Engels, Lenin, Sztálin győzhetetlen zászlaja alatt, a Szovjetunió Kommunista Pártja, a nagy szovjet nép vezetésével, szilárd egységben a testvéri népi demokráciákkal, a világ minden dolgozójával harcoljunk és dolgozzunk a szocializmus építésének győzelméért hazánkban, a béke ügyének diadaláért az egész világon.

A Magyar Dolgozók Pártja Központi Vezetősége

A Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa

AZ UNIVERZÁLIS KOTRÓGÉPEK ALKALMAZÁSI TERÜLETEI ÉS MÓDJAI

NAGY ISTVÁN

Építőiparunk, a népgazdaság különböző ágait szolgáló hatalmas építési beruházások megvalósításához a Szovjetunió példája nyomán, hazánkban is hatalmas mértékben fel fejlődött. Már az új építőtechnikát alkalmazza, gépesített, ütőképes és a reá váró feladatokat maradéktalanul végre tudja hajtani.

Az építőipar ezen fejlesztéséhez Pártunk és Kormányunk meghatározta a végrehajtandó feladatokat:

a) rámutatott arra, hogy az építőipari feladatok megvalósítása céljából messzemenően támaszkodjunk a Szovjetunió fejlett építő technikájára és módszereire,

b) feladatává tette az építőiparnak az építőipari munkák gépesítését: elsősorban a nehéz testi munkát igénylő munkanemeknél, különösen pedig a földmunkák és a szállítások területén.

Ezen iránymutatás alapján indult meg és hatalmasan fejlődik építőiparunk és annak gépesítése. Ma már

mi is használunk korszerű berendezéseket és ezek között különböző nagyságrendű, teljesítőképességű, különböző feladatok elvégzésére alkalmas és különböző mennyiségű fizikai munkaerő munkáját elvégző földmunkagépeket: így elsősorban *kotrógépeket*.

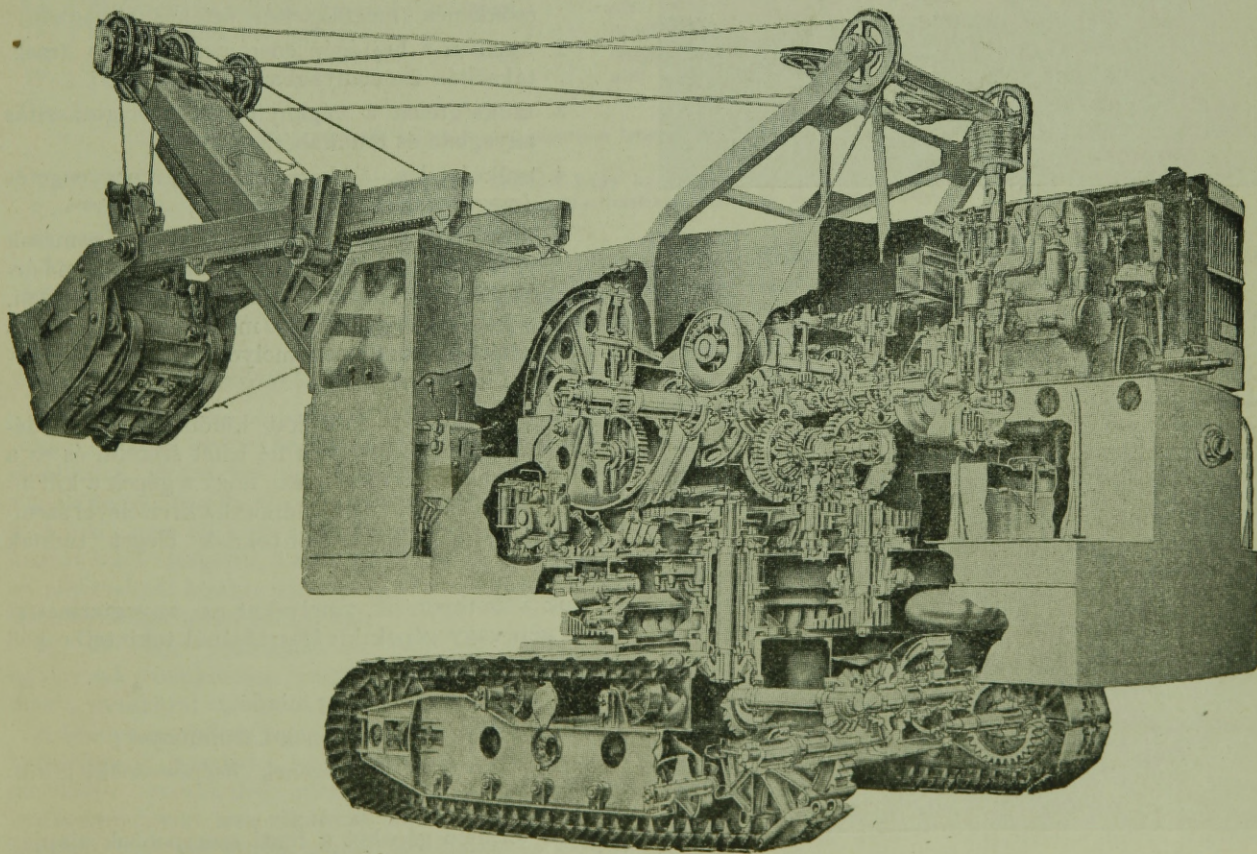
Építőiparunk területén a kotrógépek és ezek között főleg az univerzális, lánc talpas, felső forgóvázas kotrógépek (1. ábra) két területen jelentenek hatalmas fejlődést és ma már elengedhetetlen munkaeszközök ezen munkanemek végrehajtására.

Ez a két terület:

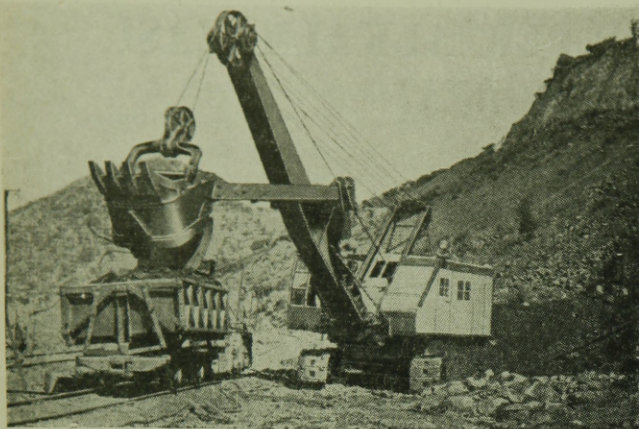
I. a különböző természetű földmunkák,

II. a közép magas (20 m-ig) és jelentős alaprajzi méretekkel rendelkező és hosszan elnyúló épületeknél felmerülő függőleges szállítások.

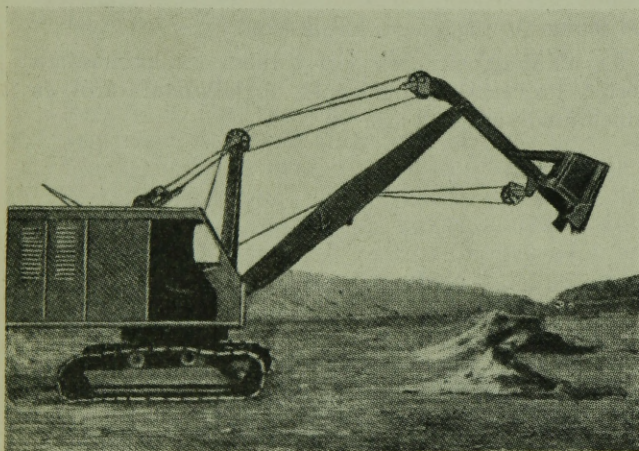
Az alábbiakban ezen két területen alkalmazásra kerülő univerzális kotrógépek foglalkoztatásáról és ennek módjairól lesz szó.



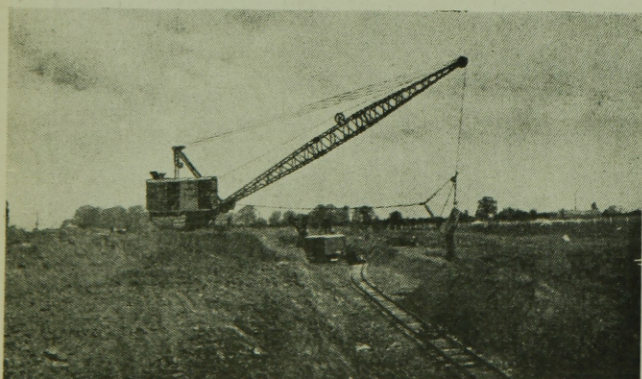
1. ábra.



2. ábra.



3. ábra.



4. ábra.

I. A földmunka célja lehet :

1. valamely műszaki létesítmény (bevágás, töltés, csatorna, szelvény, völgyzárógát, munkagödör stb.) előállítás ;
2. valamely anyag (szén, érc, kavics, homok stb.) nyerése vagy nyerésének megkönnyítése (fedőréteg eltávolítása).

Akármilyen céllal végezzük a földmunkát, annak kivitele mindig a következő három munkanem elvégzését jelenti :

- a) az anyag termelése ;
- b) az anyag szállítása ;
- c) az anyag beépítése.

E három munkanem közül egyik vagy másik esetleg elmaradhat, vagy kettő úgy egymásba olvad, hogy külön munkanemnek nem tekinthető.

A forgó-felsővázazs kotrók a földanyag termelését végző gépek legkorszerűbb válfaja, amelyek mai típusai a folytonosan növekedő követelmények kielégítését célzó fejlődés következményei voltak.

A fejlődés a különböző kotrógépeknél mind nagyobb teljesítményeket kívánt meg amellet, hogy a kotrók önsúlya ne emelkedjék bizonyos határon túl és a hajtógép teljesítménye alatta maradjon a gyakorlati követelmények által megszabott határnak. Azok az előnyök, amelyek a hernyótalpon járó forgófelsővázazs, univerzális kotrógépeket egyéb rendszerű és szerkezetű kotrógépektől megkülönböztetik, lényegében az alábbiakban foglalhatók össze :

1. azonos teljesítőképesség mellett lényeges súlycsökkenés (megtakarítás értékes anyagban) ;
2. csökken a hajtógép energiaszükséglete (megtakarítás üzemanyagban) ;
3. szükségtelen a vágányfektetés (megtakarítás anyagban és munkabérben) ;
4. szükségtelen a kotró előtti terepegyengetés (megtakarítás munkabérben) ;
5. kotró sokkal mozgékonyabbá válik, nemcsak előre meghatározott vonalú pályán, hanem bárhol tud mozogni és a főmunka mellett olyan, a kotrással összefüggő mellékmunkák elvégzésére is alkalmas, amelyeket ezelőtt kézíerővel kellett végezni.

A forgó-felsővázazs kotrókat különböző kotróedényekkel könnyen és gyorsan fel lehet szerelni és ez a tulajdonságuk azt eredményezi, hogy a gépek a különböző természetű és jellegű földmunka kivitelével szemben támasztott követelményeknek eleget tudnak tenni.

Azok a szempontok, amelyeket az anyagtermelést végző gép vagy gépek kiválasztásánál tekintetbe kell venni, az alábbiak :

1. a termelendő anyag minősége ;
2. az anyag termelésének körülményei ;
3. az anyag elhelyezésének (beépítésének) körülményei.

Ha a termelő gépeket a fenti szempontok alapján helyesen választottuk meg, az anyag termelésénél a szükséges követelményeknek eleget tettünk.

A talajoknak a kézi fejtés szempontjából történő, a kötöttséget figyelembe vevő osztályozása nem minden esetben alkalmazható kotróval történő munkavégzés esetén. Tény, hogy erősen kötött anyag termelésére — ha más szempont nem áll fenn — elsősorban hegybontó jöhet tekintetbe, de az anyag jellemzői, mint pl.: mértékadó szemcseátmérő, víztartalom, már esetleg más típust szabnak meg.

Mint feltétlen szabály elsősorban említendő, hogy csak robbantással fejthető anyag termelésére kotrógépet alkalmazni nem szabad, mert arra semmiféle kotró szerkesztve nincsen és ha vele a munkát erőszakoljuk, az eredmény elkerülhetetlenül az értékes gép tönkremenetele lesz. Ilyen anyagot csak előzetes robbantás után szabad kotróval fejteni, de ez esetben is csak úgy, hogy erre konstruált, különlegesen

robosztus felszerelést használunk és következetesen ragaszkodunk ahhoz, hogy a robbantás által kellően fel nem aprított darabokat másodszori robbantással daraboljuk.

III. osztályú anyag termelésére csak merev vezetésű kotróédénnyel bíró, tehát a fejtést gyalulva végző kotrókat szabad alkalmazni. Ilyenek a forgó-felsővázas kotrók közül a hegybontó (2. ábra) és a mélyásó (3. ábra).

Az I. és II. osztályú talajok kotrására bármelyik felszerelés megfelel. Azt, hogy vonóköteles (4. ábra), markoló (5. ábra), hegybontó vagy mélyásó felszerelést használjunk-e, a munkának az anyagnak az osztályozásától független egyéb körülményei döntik el.

Az 1. táblázat a különböző kotrógépek alkalmazhatóságát tünteti fel különböző talajneveknél.

1. táblázat

Különböző kotrógépek alkalmazhatósága különböző talajnevek esetén

Sor-szám	Talajnem	Forgó-felsővázas kotró				Megjegyzés
		vonókötéssel	hegybontóval	markolóval	mélyásóval	
1.	I. osztályú talaj	alk	alk	alk	alk	
2.	II. osztályú talaj	alk	alk	alk	alk	
3.	III. osztályú talaj	megf	alk	—	alk	
4.	IV. osztályú talaj	—	—	—	—	
5.	Folyós iszap, folyó homok	—	—	alk	—	
6.	Nedves homok	alk	alk	alk	alk	
7.	Száraz homok, vagy kavics ...	alk	alk	alk	alk	
8.	Kavics, víz alól	alk	—	alk	alk	
9.	Vályogtalaj, agyagos homok ...	alk	alk	alk	alk	
10.	Lősz, laza, v. középkötött	alk	alk	alk	alk	
11.	Homokos agyag	alk	alk	alk	alk	
12.	Agyag	megf	alk	—	alk	
13.	Lősz, erősen komprimált	—	alk	—	megf	
14.	Durva kavics, agyagba agyazva .	megf	alk	—	megf	
15.	Erősen kötött kék agyag	—	megf	—	megf	
16.	Görgeteg	megf	megf	megf	megf	
17.	Terméskő, robbantva	—	alk ¹	—	—	

Talajosztályozás a kézierős talajfejtéssel szemben fennálló ellenállás alapján készült hivatalos osztályozás szerint.

Az „alk” (alkalmas) megjelölés azt jelenti, hogy az illető kotrógép alkalmazása a talaj szempontjából helyes, a „megf” (megfelelő) pedig azt, hogy csak akkor alkalmazható, ha más szempont folytán elkerülhetetlen.

Az anyag termelése történhetik a kotrógép által járt terep alatt vagy felett. A terep alatti termelésre vonóköteles markoló vagy mélyásó alkalmas, a terep felettire hegybontó, de ennek hiányában megfelel a vonóköteles vagy markoló is.

Ha a kotrás célja előírt alakú, szabályos, sík felületekkel határolt gödör (bevágás, csatornaszelvény stb.) előállítása, akkor azt más segédeszköz nélkül csak vonóköteles kotróval (vagy merítékes szárazkotróval), nem túl nagy mélység esetén esetleg mélyásóval lehet elvégezni. Ez utóbbi azonban a szelvényt az előbbieknél kisebb pontossággal és nagyobb teljesítménycsökkenéssel állítja elő.

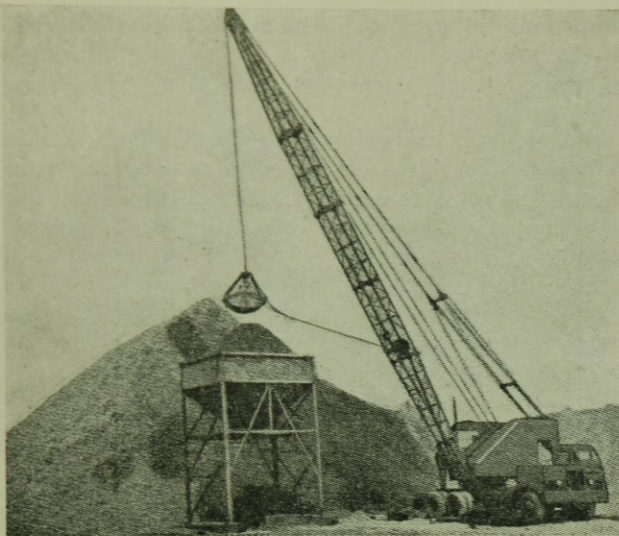
Ha az előírt szabályos szelvény víz alatt van, ugyancsak vonóköteles (vagy merítékes) kotró alkalmas a munkára.

A keresztmerítékes kotró kivételével az összes többi kotrótípusok (markoló, hegybontó, földnyeső, hosszmerítékes szárazkotró, merítékes vagy szívócsöves úszókotró) egyike sem alkalmas előírt, szabályos felületekkel bíró szelvényű gödör előállítására, hanem velük csak durva megközelítéssel lehet dolgozni úgy,

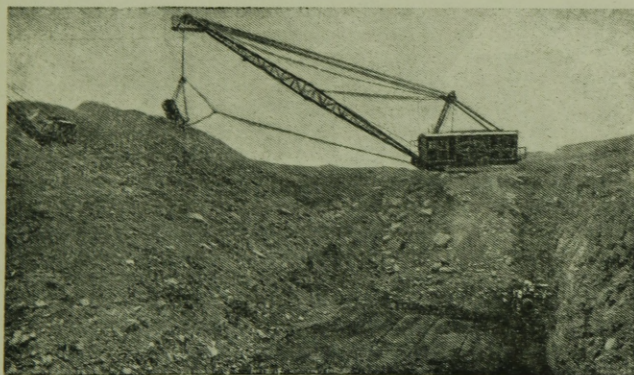
hogy a bennmaradt anyagot már más erre alkalmas géppel vagy kézierővel kell kitermelni.

Különbözik a munkára alkalmas típus aszerint is, hogy az anyagot milyen mélyről kell termelni. Ha a kotrási mélység 3,0 m-nél nem nagyobb, akkor a hegybontó kivételével, minden kotró alkalmazható (földnyeső csak akkor, ha nem kell talajvízszint alá menni). Ha a kotrási mélység 3,0 m-nél nagyobb, akkor már a mélyásó sem alkalmazható. Általában 8,0 m mélység az, ameddig vonóköteles, markoló (vagy merítékes) kotró még használható, ennél nagyobb mélységek esetén vagy különleges felszereléssel (nagyobb kötéldob, hosszabb merítéklétrá) kell ellátni, vagy pedig lépkedő kotrókat vagy kábelkotrót alkalmazni. Ezek egészen 30 m mélységig történő anyagkiemelésre jól alkalmazhatók (6. ábra).

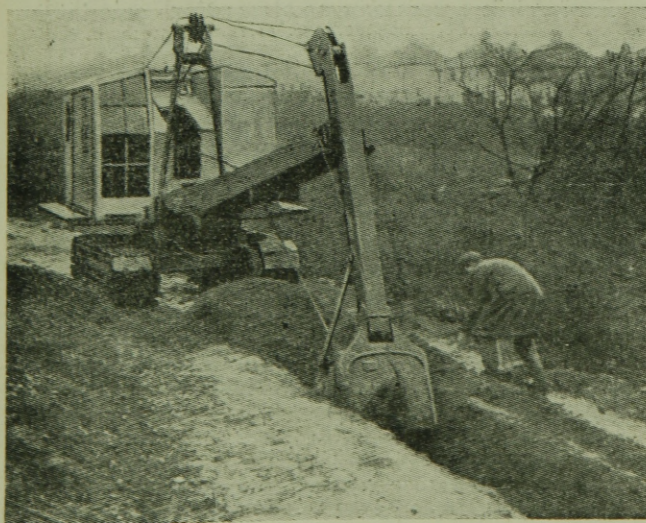
Függőleges falú, valamilyen vezeték (víz-, szennyvízvezeték, kábel) elhelyezésére szolgáló árkok kiemelésére vagy mélyásó (7. ábra) vagy hernyótalpon járó hosszanti (a mozgás irányával párhuzamos síkban lévő) merítéklétrával bíró vedersoros kotrók alkalmazhatók. A mélyásó előnye, hogy univerzális szerkezete



5. ábra.



6. ábra.



7. ábra.

másra is használható és utóbbinál mozgékonyabb, továbbá, hogy bizonyos határok között bármilyen szélességű árkot lehet előállítani vele. A kotró edényének szélességi méreténél keskenyebb árkot kiképezni nem tud, de annál szélesebbet igen.

Munkamódja annyiban mindegyiknek egyforma, hogy a kotrást maguk mögött úgy végzik, hogy az árkot hernyótalpaik közé eső sávból emelik ki és a kiktort anyagot az előállított árok egyik vagy mindkét partján rakják ki.

Ugyancsak speciális feladat kút- vagy szekrény-süllyesztésnél történő földkiemelés. Erre a szokásos kotrótípusok közül csak markoló alkalmas.

A leggyakoribb munka, amelyre kotrógépet alkalmazni szokás, valamely közlekedési vonal részére bevágás kiemelése (8. ábra). Ez a munka rendszerint azzal kapcsolatos, hogy a kiemelt anyagot az anyagelosztás szerint előírt helyre; töltés építésébe kell szállítani. Ritkább az a kiviteli mód, amikor az anyag a termelés helyén depóniába rakandó. Mindkét munkanem más-más kotrótípust és más munkamódszert kíván meg.

Ugyancsak a közlekedési vonalak építésének földmunkáinál előforduló feladat a töltésnek anyagárok-ból való építése. Az erre legalkalmasabb eszköz a földnyeső, vagy a vonóköteles, illetve markoló kotró.

A vízépitkezések leggyakoribb földmunkái a hajózó, árvízmentesítési- lecsapoló- és öntözőcsatornák kotrása. Ezeknek műszelvénye rendszeren trapéz, vagy azt megközelítő alak, az anyagot pedig majdnem mindig depóniába kell rakni, ezért a szükséges munkaeszköz vonóköteles, markoló vagy keresztmerítékes száraz kotró, amely csak nagyságrendileg más-más aszerint, milyen szelvényt méretet kell előállítani.

A 2. táblázat a különböző kotrógépek alkalmazhatóságát tünteti fel különböző munkamódok esetén.

A magasépítkezésekkel kapcsolatosan elvégzendő nagyszámú különféle földmunkákat a következő főbb csoportokba lehet sorolni:

1. alapgyödrök, különféle nyílt munkagyödrök és gyödrök kiásása;
2. árkok, csatornák, oszlopalapokhoz alapgyödrök vízalatti kiemelése;
3. feltöltések, építések földmunkája, árkok alapgyödrök visszatöltése, a tereprendezés különféle munkálatai.

Előfordul ezenkívül az is, hogy a földmunkák végrehajtása kapcsolatban van egy egész sor előkészítő és kisegítő munkával: a terület egyengetése (9. ábra), megtisztítása a faültetvényektől, a kemény és fagyott talajok előzetes fellazítása, a talajvízes talajok kiszárítása stb.

Az alapgyödrök és nyílt munkagyödrök feltárásának gépesített kiemelésére a legmegfelelőbb berendezés az univerzális kotrógép, mely ezen feladat elvégzéséhez, a feladat természetétől függően, mindenféle szerszámmal ellátható.

Az ipari építkezéseknél és a polgári lakóház építkezéseknél leginkább elterjedtek a 0,25–1,0 m³ és ritkábban 1,5–3,0 m³ befogadó képességű, puttonnyal rendelkező kotrógépek. A kotrógépek korszerű típusai az építkezéseken igen gyakran használt, a háború után

Különböző földmunkagépek alkalmazhatósága különböző munkamódok esetén

Sor-szám	Munkanem	Forgó felsővázaskotrók				Lépkedő-kotró	Megjegyzés
		vonókötéllel	hegybontóval	markolóval	mély-ásóval		
1.	Terep feletti kotrás	alk	alk	alk	—	alk	
2.	Terep alatti kotrás	alk	—	—	alk	alk	
3.	Műszelvény előállítás	alk	—	alk	—	alk	
4.	Vízalóli kotrás	alk	—	alk	alk	alk	
5.	Hasítékkotrás bevágásh.	alk	—	alk	alk	alk	¹ csak nagyolva dolgozik
6.	Bevágás kotrás	alk	alk ¹	alk ¹	alk ¹	alk	
7.	Töltésberakás, agyagárokából ...	alk	—	alk	—	alk	
8.	Munkagödörkiemelés	alk	—	alk	alk ²	alk	² csak korlátozott mély-
9.	Fedőréteg eltávolítás	alk	alk	alk	alk	alk	ségig
10.	Új csatornák előállítása	alk	—	—	alk ³	alk	³ szelvényt nem állít elő
11.	Kikötő medencék előállítása ...	alk	—	alk	—	alk	
12.	Meder, jókarbahelyezés	alk	—	alk ³	alk ²	—	
13.	Függőleges falú árok ásása	megf	—	—	alk	—	
14.	Tereprendezés	megf	megf	—	—	—	
15.	Víztároló medence tisztítása ...	—	—	—	—	—	
16.	Zátonyok kikotrása	—	—	—	—	—	
17.	Földkiemelés kútsüllyetésnél....	—	—	alk	—	—	
18.	Humuszleszedés	megf	—	—	—	—	
19.	Humuszráterítés	megf	—	megf	—	—	
20.	Kotrás 0—3 m mélységig	alk	—	alk	alk	alk	
21.	Kotrás 3—8 m mélységig	alk	—	alk	alk	alk	
22.	Kotrás 8 m-nél mélyebbre	—	—	—	—	alk	

gyártott szovjet E-505, E-1003, E-252 kotrók. Az E-505 kotrógép átlagos, óránkénti teljesítőképessége a talaj minőségétől és az alkalmazott berendezés fajtájától függően, 60—90 m³. Ezt a típust a 10 000 m³-en felüli földmunkákon alkalmazzák.

Jóval nagyobb teljesítményűek az 1,3 m³ befogadó-képességű, puttonnyal rendelkező E-1003 (Dieselmotoros) vagy az E-1003 (villanymotoros) kotrógépek.

A kotrógép átlagos, óránkénti teljesítőképessége 100—150 m³. Ezt a típust célszerű az olyan építkezéseken alkalmazni, amelyekben a munka mennyisége több, mint 25 000 m³.

A fent felsorolt kotrógépek (E-505 és E-1003) a leggazdaságosabb földásó gépek. Igen mozgékonyak, súlyuk pedig — összehasonlítva más, ezekkel egyforma teljesítményű kotrókéval — lényegesen kisebb (20—25%-kal). A vezérlés automatizálása, a hidraulikus kapcsolások következtében teljesítőképességük 15—20%-kal nagyobb, mint más típusoké. A munkások teljesítménye ezeken a kotrókon rendszerint 1,5-szeresen megnő.

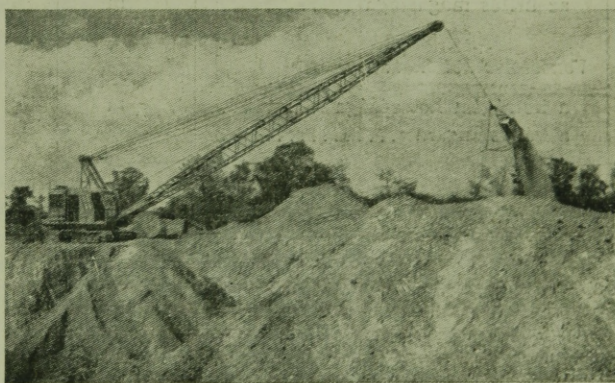
A 3/a táblázat az egyputtonyos kotrógépek műszaki jellemzőit tartalmazza.

Az alapgödörök kiásása kotrógépekkel szintenként történik. Ezek legnagyobb magasságát a kotró típusa és az alkalmazott berendezés méretei határozzák meg.

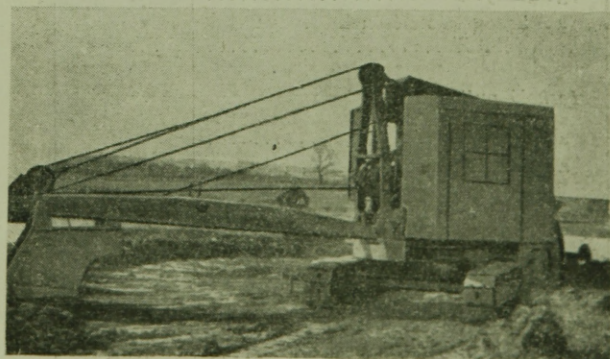
Az alapgödörök munkaszintekre (lépcsőkre) való felosztását össze kell hangolnunk az egyes munkaszinteken foglalkoztatott kotrók teljesítőképességével, mégpedig úgy, hogy mindegyik lépcsőszakasz egyidejű előrehaladását biztosítsuk.

A 10. ábra a földmunkák helyes szervezésének vázlatait mutatja az alapgödör két lépcsőben (munkaszint-

ben) történő kiásásakor. Az első lépcsőt 3 m mélységig 0,5 m³ befogadó képességű puttonnyal rendelkező, hegybontóval szerelt kotró emeli ki, a második lépcsőt 6,5 m mélységig két, egyenként 0,5 m³ befogadó-képességű vonóvedres kotró (2) munkálja meg.



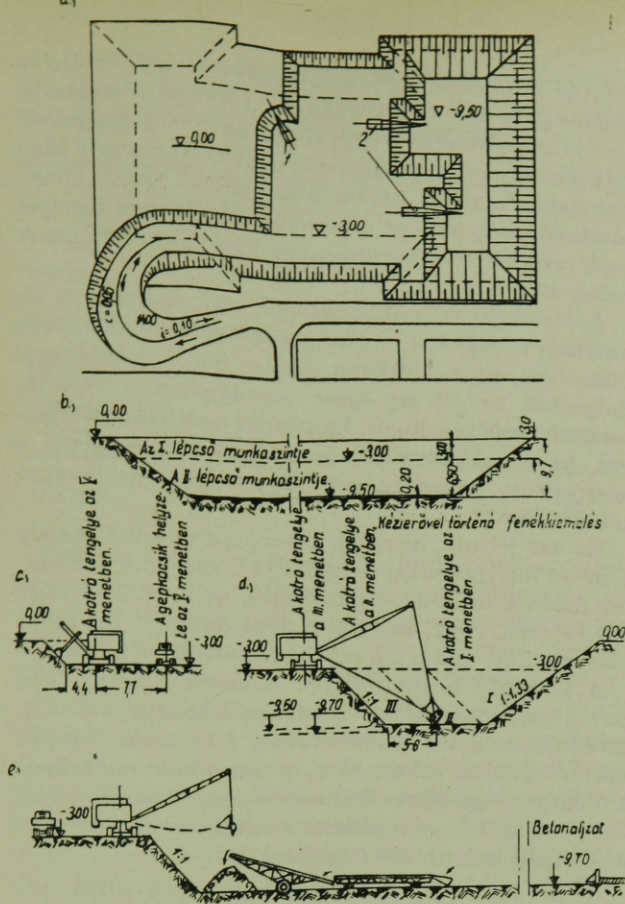
3. ábra.



9. ábra.

Egyputtonyos kotrógépek műszaki jellemzői

A mutatók megnevezése	Mérték- egység	A kotró típusa			
		DKA 025/5	E-252	E-505	E-1003
A puttony befogadóképessége.....	m ³	0,25	0,25	0,5	1,0
Tájékoztató teljesítőképesség	m ³ /óra	30,0	30	80	150
<i>Motor :</i>					
típus	—	ZISz-5	U-5	KDM-46	Diesel
teljesítőképesség	LE	73	40	80	80 KW 120 LE
üzemanyag	—	benzin	benzin	Diesel ü. any.	Diesel ü. any.
Fajlagos talajnyomás	kg/cm ²	—	0,55	—	0,95
Súly	tonna	10,3	9,6	19,7	42,8
Mozgási sebesség	km/óra	12	1,4-3,0	1,8-3,6	1,5
Emelési sebessége	m/perc	—	—	12-15	15-20
A gépezet vezérlése	—	karos	karos	hidraulikus	hidraulikus
<i>Hegybontóval szerelt kotrónál :</i>					
a kotrógép hosszúsága	m	5,2	5—	5,5	6,7
a vágás mélysége a földben	m	0,5	0,35	1,5	2,0-1,5
a vágás legnagyobb magassága	m	6,2	5,5	7,9	8,0-9,0
a vágás legnagyobb sugara	m	6,2	5,8	7,3	9,0
az ürítés legnagyobb magassága	m	4,4	4,0	4,6	5,5-6,8
<i>Mélykotrónál a kotrógép hosszúsága ..</i>					
a vágás mélysége a földben	m	4,8	5,0	5,6	—
a vágás sugara	m	8,5	7,8	9,2	—
az ürítés magassága	m	2,5	2,4	5,2	—
<i>Vonóvedres kotrónál :</i>					
a kotrógép hosszúsága	m	—	—	10-13	13-16
a vágás sugara	m	—	—	19-13	14,5-17,2
a vágás mélysége	m	—	—	10-10,6	9,5-12,2
az ürítés magassága	m	—	—	3,5-8,0	7,0-9,0
<i>Daru :</i>					
a gép hosszúsága	m	6,5	7,5	10,0	13
teheremelőképeség	tonna	2,6-5,0	5-1,3	10,5-2,6	15-7,2-3,5
gémkinyúlás	m	2,5-7,5	2,5-6	3,6-10,0	4,6-7,5-12,5
a horog emelésének magassága					
a földtől	m	6,7	6,2-6,2	9,2-7,4	11-10,6-5,8
gémhosszúság	m	—	12,0	18,0	23
teheremelőképeség	tonna	—	3,0-0,9	7,5-3,1	8,3-1,7
gémkinyúlás	m	—	3,5-9,0	4,3-9-17	6,5-12,5-17
a horog emelésének magassága					
a földtől	m	—	10,8-10,8	17,2-15,5-7,5	19-18-16
<i>Markoló puttony :</i>					
a kotrógép hosszúsága	m	—	—	10	—
a markoló emelésének magassága ..	m	—	—	2,8-7,6	—
<i>Cölöpverő :</i>					
a cölöpverő magassága	m	—	—	10	—
a mechanikus verőkos súlya	tonna	—	—	1,25	—
a felemelhető verőkos súlya	tonna	—	—	1,25	—
a felemelhető cölöp súlya	fok	—	—	60	—
a verőszár hajlásszöge	m	—	—	8,5	—
a verőkos emelésének magassága ..	m/perc	—	—	42	—



10. ábra.

Mindkét lépcső kikotrása a dolgozó kotrók egyidejű előrehaladásával történik (10. ábra a, b). A lépcsők közötti megszakítás távolsága 30 m. Az alapgödörbe bevezető és az abból kivezető gépkocsiutak görbülete nem haladhatja meg a teherjárat irányában a 15%-ot, az üresjárat irányában a 20%-ot, az utak szélessége pedig kétirányú forgalomnál a 6,5 m-t, egyirányú forgalom esetén a 3 m-t. A lejtőn bejáró és kijáró utak felületét gondosan tömöríteniünk kell, agyagos talajok esetén pedig ideiglenesen meg kell nedvesíteniünk. Az alapgödör feltárás gyakorlata azt mutatja, hogy a gépkocsik a tömörített (vagy megnedvesített) felületű, szabályosan megépített utakon sokkal jobban közlekednek és a gépkocsik fordulói számát — a kiépítettlen bejárókon való szállításokkal szemben — 12–15%-kal megnövelik.

Az alapgödör felső munkaszintje kiásásának vázlatát a 10/c ábra, az alsó munkaszintje kiásását pedig a 10/d ábra mutatja be.

A gödör egyengetéséből és a tervszerinti méretre történő kiigazításból adódó földet célszerű tologéppel vagy úgy eltávolítani, hogy a kézzel kiemelt földet a kotró munkaterébe szállítószalagokkal juttatják el.

A kotrókat a leghatásosabban akkor lehet alkalmazni, ha munkájuk egész termelési folyamatát a legteljesebben gépesítjük, beleértve a szállítást és a földet a depóniában elosztó és ott azt tömörítő gépeket is (a tologép, földnyeső).

Pl.: ha a gödörásás $0,5 \text{ m}^3$ befogadóképességű puttonnyal rendelkező kotróval történik, a földet oldalas gépkocsikra rakják és kézzel rakják ki a depóniába, kézzel egyengetik el, akkor 100 m^3 földhöz 22,8 embernapi van szükség. Ha viszont az oldalas

gépkocsikat billenő-kocsiszekrényes gépkocsikkal cseréljük fel, az a munkaigényességet 15,6 embernapi csökkentheti (30%-os csökkentés) és a gépkocsik fordulóinak számát (3 km távolságon belüli szállításkor) 40%-kal növeli, míg ha a föld egyengetésére és tömörítésére tologépeket használunk, a munkaráfordításokat 12,4 embernapi csökkenthetjük (48%-os csökkenés).

A kotrók teljesítőképességének legnagyobb kihasználása még attól is függ, hogy azokat a lehető legjobban lássuk el a föld megszakítás nélküli elfuvarozására szolgáló szállítóeszközökkel. A szállítóeszközöket a szállítás tényleges távolságának megfelelően kell előirányoznunk. Pl.: ha a földet átlag 1 km távolságra szállítják, egy $0,5 \text{ m}^3$ befogadóképességű puttonnyal rendelkező kotró kiszolgálására 3–4 JASz-3 billenőszekrényes gépkocsira van szükség, egy $1,0 \text{ m}^3$ befogadóképességű puttonnyal rendelkező kotrógéphez 8 billenőszekrényes gépkocsi szükséges, ugyanezen átlagos távolságú szállítás elvégzésére.

Mindezekből látható a földmunkákkal kapcsolatos szállítási problémák döntő befolyása a földmunkát végző gép teljesítményének kihasználására.

A földmunkák végzésével kapcsolatos szállítási problémák alapvetően különböznek minden más szállítási problémától. Ezek a különbségek, illetve sajátosságok mutatkoznak:

1. a szállítópálya milyenségében,



11. ábra.

2. a szállításra és azzal kapcsolatos egyéb tevékenységekre (rakodás, ürítés) fordított idők egymáshoz való viszonyában;
3. a szállítóeszközökkel szemben fennálló különleges követelményekben;
4. a munka jellemző körülményeinek (anyagminőség, szállítási táv, szállítópálya viszonyai, rakodás és ürítés körülményei, időjárás befolyása stb.) a szállítási rendszerre és a szállítóeszközökre kifejtett hatásában.

A helyes szállítási rendszer megválasztásánál és a szállítóeszközök célszerű használatának meghatározásánál jelentős mértékben segítségünk van, ha a fentieket nem hagyjuk figyelmen kívül.

Lényeges tulajdonsága földmunkával kapcsolatos szállítási feladatoknak az, hogy az az idő, ameddig a szállítóeszközök rakodnak vagy ürülnek, jóval nagyobb százaléka az összes üzemidőnek, mint az a mindennapi szállításoknál lenni szokott, ahol a szállítóeszközök megrakása és a rakomány kirakása elhanyagolhatóan csekély idő a tényleges mozgáshoz képest. Ez a tény arra hívja fel a figyelmet, hogy a szállítóeszközök jó kihasználása végett minél tökéletesebb szervezéssel arra kell törekednünk, hogy:

1. a rakodás és ürítés minél rövidebb ideig tartson és
2. a szállítóeszközök rakodóképessége minél jobban ki legyen használva.

A szállítás szempontjából lényeges jellemzője az anyagtermelést végző gépnek az, hogy a termelést, illetve a termelt anyagunk a szállítóeszközbe való ürítését folyamatosan, vagy szakaszosan végzi-e. Tökéletesen folyamatos működésű a szívókotró, gyakorlatilag folyamatosan működnek a merítéklétrás, végtelen vedersoros szárazkotrók és marófejes kotrók, míg szakaszos működésűek a forgó-felsővázaz, egy kotróédényes szárazkotrógépek.

Hibás megoldás lenne folyamatosan működő anyagtermelő géphez szakaszos működésű szállítórendszer alkalmazása, mert az egyes szállítóeszközök odaállítása közti időben a gép működését vagy le kellene állítani vagy kiegyenlítő eszközt közbekapcsolni.

A forgó-felsővázaz kotrógépek ürítési periódusa (a gyakorlatilag elérhető minimális fordulási szög esetén)

20–50 mp között van, az alkalmazott gép, az anyag minősége és a munka körülményei szerint. A legkisebb periódusú felszerelés a hegybontó, amelynél ezt gyakorlott személyzettel, jó szervezés mellett 20 mp-re le lehet szorítani. A másik három felszerelésnél (vonóköteles, markoló, mélyásó) ez a periódus kb. 30 mp, amelyet csak igen kedvező körülmények között lehet 25 mp-re csökkenteni.

A kotrógép teljesítőképessége csak akkor van kihasználva, vagyis a munka gazdaságossága akkor van biztosítva, ha a kotrógép mindig tele kotróédénnyel dolgozhat és ezt az egész mennyiséget a szállítóeszközbe bele is ürítheti. Ez viszont csak akkor lehetséges, ha a szállítóeszköz úrtartalma vagy egyenlő a kotróédény úrtartalmával, vagy annak egészszámú többszöröse.

Ez azt jelenti, hogy pl. olyan kotrógéphez, amely 1 m³-es hegybontóval dolgozik, 1,2 vagy 3 m³-es csillék felelnek meg, de semmiképpen sem 0,5, 0,75 vagy 1,5 m³-esek vagy, hogy a 3 m³-es dumpert jól tudja megrakni, de már a 2,5 m³-es nem alkalmas hozzá.

A kotrógép teljesítményét lényegesen emeli, de a járművek kihasználását is jobban biztosítja annak a kíváncságnak a kielégítése, hogy a kotrónak ürítésekor ne kelljen célozgatnia, a vezetőnek ne kelljen különleges fogásokat alkalmaznia, ügyeskednie ahhoz, hogy a kotróédény tartalmát a szállítóeszközbe maradék nélkül beürítse (12. ábra).

A 4. táblázat különböző kotrógépek alkalmazhatóságát tünteti fel különböző ürítési módok esetére.

A forgó felsővázaz kotrók munkájukat úgy végzik, hogy kotróédényüket a termelés helyén földanyaggal megtöltve, felső részükkel az ürítés helyéig körülfordulnak és a kotróédényt ott kiürítik. A kotró felső része teljes 360°-ot tud fordulni. Egy ilyen körülfordulás ideje 14–18 mp között van. 90°-os szöggel való elfordulás elméleti időtartama tehát 3,5–4,5 mp, 180°-osé pedig 7–9 mp. A valóságban ez több azért, mert a fordulás megindításakor felgyorsulásra, leállításakor pedig fokozatos lelassulásra kell idő.

Magától értetődőleg nem mindegy a kotró teljesítménye szempontjából, hogy (csak az elméleti értéket véve) ürítéshez való odafordulása 4 vagy 8, majd a kotráshoz való visszafordulása ismét 4 vagy 8 mp-et vesz-e igénybe, azaz a kotrónak az ürítéshez 90 vag

4. táblázat

Különböző földmunkagépek alkalmazhatósága különböző ürítési módok esetén

Sor-szám	Ürítés	Forgó-felsővázaz kotrók				Lépkedő kotró	Megjegyzés
		vonó-kötéllel	hegy-bontóval	markoló-val	mély-ásóval		
	Depóniába	alk	—	alk	alk	alk	
	Vízszintes rétegekbe	—	—	—	—	—	
	Terep felett	alk	alk	alk	alk	alk	
	Terep alatt	alk	—	alk	—	alk	
	Nagy vasúti kocsiba	alk	alk	alk	alk	alk	
	Tehergépkocsiba	alk	alk	alk	alk	alk	
	Dumperba	alk	alk	alk	alk	alk	
	2 m ³ -nél nagyobb csillébe	alk	alk	alk	alk	alk	
	2 m ³ -nél kisebb csillébe	—	alk	—	alk ¹	—	
	Lovaskocsiba	—	alk	—	—	—	
	Bunkerbe	alk	alk	alk	alk	alk	
	Rögmentes anyag ürítése	—	—	—	—	—	

¹ ha fenékaajtós

180 fokot kell-e fordulnia. Az utóbbi esetben az előbbi-hez képest minden munkautemben 8 mp-et veszít, azaz a kotrási munka alakulása két esetben :

3ja. táblázat

Kotrómozdulat	90°-os fordulás	180°-os esetén
Kotrás	8"	8"
Fordulás üritéshez	4"	8"
Ürités	2"	2"
Fordulás kotráshoz	4"	8"
Összesen	18"	26"

Tehát előbbi esetben (90°-os fordulásnál) percenként kereken 3-at, 180°-os fordulásnál pedig kereken 2-t ürit, ami óránként 60, 8 órás műszakban pedig 480 üritési veszteséget, azaz műszakonként (lazulással) kb. 300—350 m³ veszített teljesítményt jelent.

A mélyépítési földmunkáknak vagy ezek nagy részének általában az a jellegzetessége, hogy a rendelkezésre álló tér rendszerint szűk, de mégis el kell tudni helyezni a kotrógépet is, meg a szállítóberendezést is, úgy, hogy azok egymás munkáját ne akadályozzák és a szállítás a kotrót kifogástalanul tudja kiszolgálni (13. ábra).

A szállítás akkor van helyesen megszervezve, ha szintjét az alkalmazott kotrógép kívánalmainak megfelelően választottuk meg.

A kotrógépek abban különböznek egymástól, hogy :

1. az anyagtermelést vagy csak terep felett tudják végezni (hegybontók), vagy elsősorban terep alatti termelésre valók, de azt terep felett is tudják végezni (vonóköteles és markoló kotrók), vagy csak terep alatt tudnak dolgozni (mélyásók) ;
2. az üritést vagy csak terep felett tudják végezni (hegybontók), vagy elsősorban terep feletti üritésre alkalmasak, de azt terep alatt is el tudják végezni (vonóköteles és markoló kotrók), vagy csak terep felett tudnak üriteni (mélyásók).

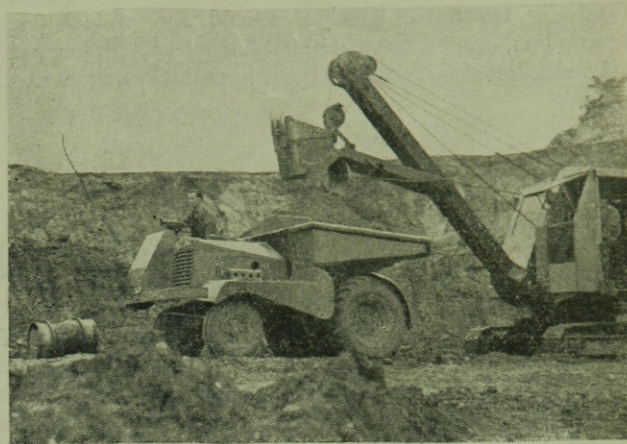
A szállítás az összekötő kapocs a termelés és a beépítés között. Feladatát akkor teljesíti helyesen, ha mindkét feladat kívánalmainak megfelel.

Azok a szempontok, amelyek a szállítás helyes megszervezésénél előtérbe kerülnek, főleg két körülményre vonatkoznak. Ez a kettő :

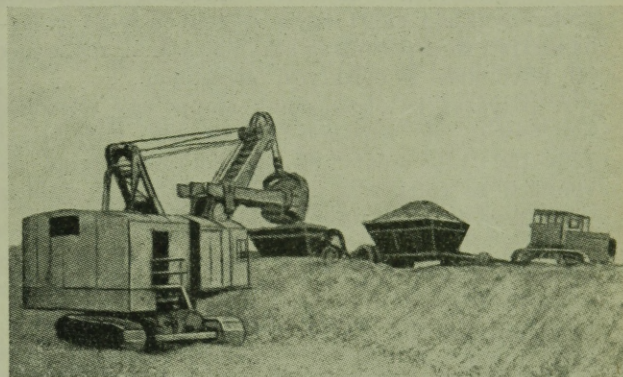
- a) a termelő hely és a beépítés helye közötti szintkülönbség ;
- b) a szállító-pálya milyensége és karbantartásának lehetősége.

A termelőhely és a beépítés helye közti szintkülönbség általában megszabja a használandó szállítási rendszert, és pedig :

Ha a szintkülönbség nagy és így a szállító-pálya vagy annak egy szakasza nagyesésű, általában terepjáró szállítóeszköz (tehergépkocsi, dumper, traktorvontatású szállítóeszköz, esetleg lovaskocsi) használata célszerű. Olyan különleges esetben, amikor a termelő-



12. ábra.



13. ábra.

helyen elegendő víz áll rendelkezésre vagy annak oda-juttatása gazdaságosan megoldható, továbbá az üritőhely viszonyai azt megengedik (aránylag nagy terület, a tiszta víz elvezetése megoldható), indokolt az anyagnak csőben vagy nyitott esatornában vízzel, gravitációs úton való odajuttatása.

Ha nincs nagy szintkülönbség, illetve az olyan mértékű, hogy vágányon járó adhéziós járművekkel legyőzhető, akkor rendszerint ezeknek a használata indokolt, mert a zárt vonatokban való szállítás vontatóerő igénye jóval kisebb, mint az egyenként járó, minden egyesnél külön hajtógéppel rendelkező szállítórendszerénél.

Ha a szintkülönbség nagy, de az vagy annak jórésze már magával az anyagtermelő géppel legyőzhető, ezt a lehetőséget feltétlenül ki kell használni, mert a szállítás teljesítőképességét igen jó irányban befolyásolja. Ilyenkor természetesen csak terep alatt termelő (vonóköteles vagy markoló) kotrógép alkalmazható.

A szállítópálya jó karbantartása a szállítás teljesítményének legfontosabb előfeltétele.

A szállítópálya általában három, egymástól lényegesen eltérő követelményt kielégíteni hivatott részből áll. Ez a három rész : a rakodó, a szállító és az üritő.

A lényeges különbség közöttük az, hogy míg a rakodó és üritő szakasz időközönként áthelyezendő, addig a

szállítópálya a munka egész kivitele során állandó, mindig ugyanazon a helyen marad. Az előbbieket tehát amellelt, hogy a forgalmi biztonságot ki kell, hogy elégték, kevesebb gondossággal készülnek, míg az utó-

biak végleges jellegűek és megépítésük olyan, hogy a szállítóeszközöknek, azok gépi jellemzőitől függő legnagyobb sebességgel történő közlekedését lehetővé tegyék.

(Folytatjuk)

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

Az Építésügyi Minisztérium, Mezőgazdasági és Ipari komplex Épülettervező Vállalat és az Építő-Fa- és Építőanyagipari Dolgozók Szakszervezete az áram-ütéses balesetek kiküszöbölése céljából pályázatot hirdet a törpefeszültség részbeni bevezetésének reális megoldási módjaira.

A pályázati feltételek a következők:

Kidolgozandók a 42 volt — illetőleg a vonatkozó szabványokban előírt egyes esetekben a 24 volt — használati törpefeszültség alkalmazásának reális módjai, felvonulási és építkezési területeken.

A pályázat kidolgozásának alapja egy tetszőlegesen felvett, de legalább 30—40 kW világítási és 120—150 LE erőátviteli csatlakozási értékű felvonulási és építkezési munkahely lehet. A rendszer világításra és erőátvitelre is kidolgozandó és pedig:

- a) helyhez kötött,
- b) mozgatható
- c) hordozható,

Vezetékekre, szerelvényekre, működtető és védőberendezésekre, motorokra és fogyasztó készülékekre.

Különös figyelmet kell fordítani az építkezési gépek villamosberendezéseinek, a hordozható csatlakozó vezetékeknek, a villamos hajtású kéziszerszámoknak vibrátoroknak kialakítására és alkalmazására a törpefeszültségű rendszerben, beleértve a meglévők átalakítási módjait is.

Elvi leírás nem elegendő, teljesen részletes és mindenre kiterjedő műszaki leírást, számításokat és vonalas méretezett rajzokat, vagy vázlatokat kell adni, amelyekből a kivitel, a méretek, az anyagszükséglet, a szerelés, a kapcsolás, a működési mód stb. világosan kitűnik.

Összehasonlítás alapján ki kell mutatni a költség kihatásokat. A többlet költségekből az elmaradó költségek levonásba hozandók.

A várható méret és súlynövekedésekre való tekintettel különös figyelemmel kell lenni a törpefeszültségű műszaki és gazdasági határaitra, alkalmazási és szerelési lehetőségeire.

Figyelemmel kell lenni a gyártási lehetőségekre és kapacitásra. Jelenleg gyártott, kifestésűre (250 V) méretezett szerelvények a törpefeszültségnél is alkalmazhatók és alkalmazandók, ahol arra mód nyílik.

Lehetőleg hazai eredetű anyagok alkalmazására kell törekedni.

A szűk keresztmetszetű, korlátozott rendelkezésre álló anyagok (pl. színesfém) felhasználását minimálisra kell szorítani.

A tárgyalt kérdést érintő, meglévő, valamint előkészületben lévő szabványok előírásait és irányelveit figyelembe kell venni (pl. Biztonsági Szabályzat I. rész, MNOSz 1600 J.; Üzemi Szabályzat Erősáramú Villamos Berendezések számára MNOSz 1585, Földelés és Érintésvédelem Erősáramú Villamos Berendezésekben MNOSz 172, továbbá a „Kötelező előírások a felvonulási és építkezési területek ideiglenes villamos berendezések létesítéséhez” című kiadvány (Építőipari Könyv- és Lapkiadó előírásait is).

A készülékben lévő Biztonsági Szabályzat I. rész tekintetében a Magyar Szabványügyi Hivatal (előadó: Bornemisza Géza) ad felvilágosítást.

A pályázatokat jelíges, lezárt borítékban „Törpefeszültségi pályázat” felírással kell az Építésügyi Minisztérium VIII. Műszaki Főosztályánál (V., Beloiannisz-u. 2/4. III. em. 13) benyújtani. A pályázati borítékban elhelyezett külön lezárt borítékban kell a pályázónak a nevét és a címét közölni.

A pályázat benyújtási határideje 1953. április 15.

A beérkező pályamunkákat szakértő bizottság fogja felbontani, áttanulmányozni és elbírálni. A bizottság az Országos Tervhivatal, Műszaki Egyetem, Általános Gépipari Minisztérium, Építésügyi Minisztérium, Mezőgazdasági és Ipari komplex Épülettervező Vállalat, Építő-Fa- és Építőanyagipari Dolgozók Szakszervezete, Magyar Szabványügyi Hivatal, Magyar Elektrotechnikai Egyesület szakértőiből fog állani.

Pályázati díjak a következők:

1 drb.	I. díj	6000 forint	
2 „	II. „	3000 „	egyenként
2 „	III. „	1500 „	„

Eredménytelen pályázatok esetén a pályadíjak nem kerülnek kiosztásra. A pályázatok eredményességének figyelembevételével egyes pályadíjak megoszthatók vagy a többi terhére felelhetnek.

Pályázatként csak olyan anyag nyújtható be, amely még nincs bevezetve, megvalósítása nincs tervbevéve és újításként sincs bejelentve.

A pályázaton való részvétel nem akadályozza annak, hogy a pályázat eldőlte után az anyag mint találmány vagy újítás is érvényesíthető legyen.

A MINŐSÉGI BETON KÉSZÍTÉSE

LŐRINCZ GÁSPÁR

1. Általános megjegyzések.

Szakemberek között köztudomású, hogy cementben takarékos minőségi betont csakis többfrakciós adalékanyag felhasználásával és a beton száraz komponenseinek súlyszerinti adagolásával lehet előállítani.

A beton keverésénél felhasznált anyagok közül csak a cement készül gyári eljárással, ezért — rendes körülmények között — ennek a technológiai tulajdonságai előre meghatározhatók.

Az adalékanyag előkészítésének technológiáján azonban nálunk még sokat kell javítani, hogy a minőségi betonhoz szükséges, szemszerkezet szerint osztályozott, jóminőségű adalékanyagok az építkezéseken rendelkezésre álljanak.

A szemszerkezet helyes összeállítását az osztályozás teszi lehetővé. Az osztályozáson kívül a beton minőségét még a szemcsék szilárdsága, tisztasága és nedvességi állapota is befolyásolja.

Sok esetben — különösen bányakavicsnál — az osztályozáson kívül a kavics mosása is szükségessé válhat.

A minőségi beton készítésének egyik legfontosabb előfeltétele a minőségi adalékanyagellátás, ennek megoldásai, eszközei, berendezései, eljárásai és műszaki szervezési kérdései azonban a mindinkább növekedő követelményeknek megfelelően nem e cikk keretébe tartoznak.

Ezért a továbbiakban részletesebben csak a betonkészítés másik fontos kérdésével, magával a keveréssel foglalkozunk, és pedig különös tekintettel a magyarországi viszonyokra, figyelembe véve a műszaki fejlesztés követelményeit.

2. Betonkeverő üzemek elvi elrendezése.

A betonkeverő üzemek alkotják az összbetonművek középpontját. Ide áramlanak a beton készítéséhez szükséges összes anyagok, az anyagok fogadását, tárolását, adagolását, keverését és a kész beton kiadását, illetve felrakását a szállítóeszközökre, tehát a keverőüzemben és közvetlen közelében kell megszervezni.

A betonkeverő üzemek felépítésük és elvi elrendezésük szerint egylépcsős vagy kétlépcsős elrendezésűek lehetnek.

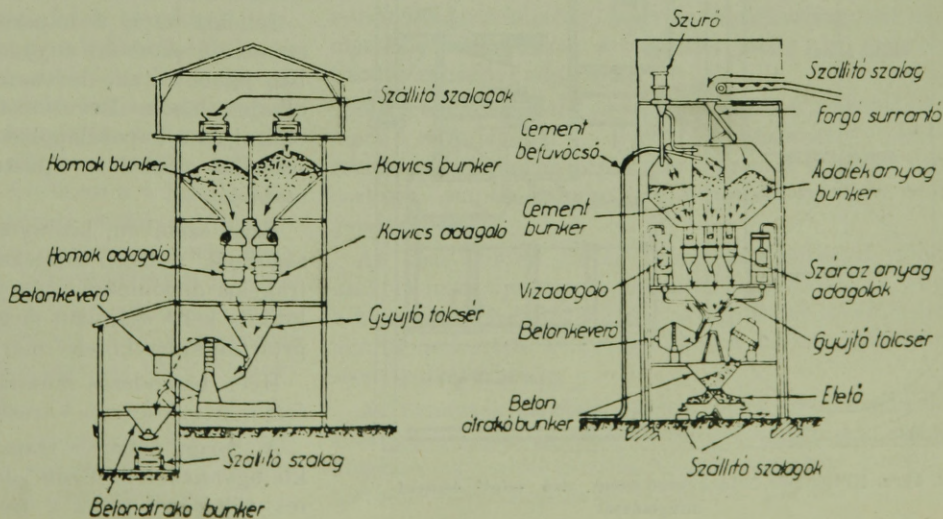
Az egylépcsős elrendezést rendszerint nagyobb teljesítményű, korszerű üzemeknél alkalmazzák (lásd az 1. ábrát) és az ilyen keverőüzemeket betongyáraknak is nevezik.

Az egylépcsős rendszerrel a beton készítéséhez szükséges összes anyagokat egyszerre szállítják fel az üzem legmagasabb pontjára és egyszerre szórják be a különböző anyagoknak megfelelő fogyasztói bunkerrekeszekbe. Innen azután gravitációs úton — szállítóeszközök nélkül — mozog az anyag lefelé, adagolókészülékeken, gyűjtőtölcséren, betonkeverőgépeken és a kész betont tároló bunkereken keresztül, egészen a készre kevert beton kiadásáig, a szállítóeszközökre.

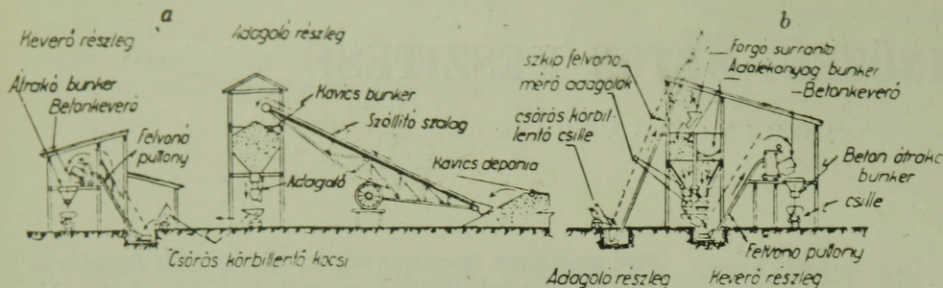
A kétlépcsős elrendezést kisebb teljesítménynél és kisebb minőségi követelményeknél alkalmazzák (lásd a 2. ábrát).

A kétlépcsős rendszerrel az adalékanyagokat kétszer emelik fel: először a fogyasztói bunkerekbe, ahol a különböző anyagok a nekik megfelelő bunkerrekeszekbe kerülnek, innen az anyag adagolókészülékeken és gyűjtőtölcséren keresztül kerül a betonkeverőgép anyagfelvonó puttyonjába, amely a belé adagolt, száraz komponenseket ismét felemeli és a betonkeverő dobjába üríti.

A cement adagolása ilyen elrendezésnél — különösen kisebb teljesítményi és minőségi igények mellett — végezhető az alsó szinten is (lásd a 3. ábrát), mivel a bunkeren keresztül történő cementadagolás a bunker-



1. ábra. Egylépcsős betonkeverő üzem (betongyár)



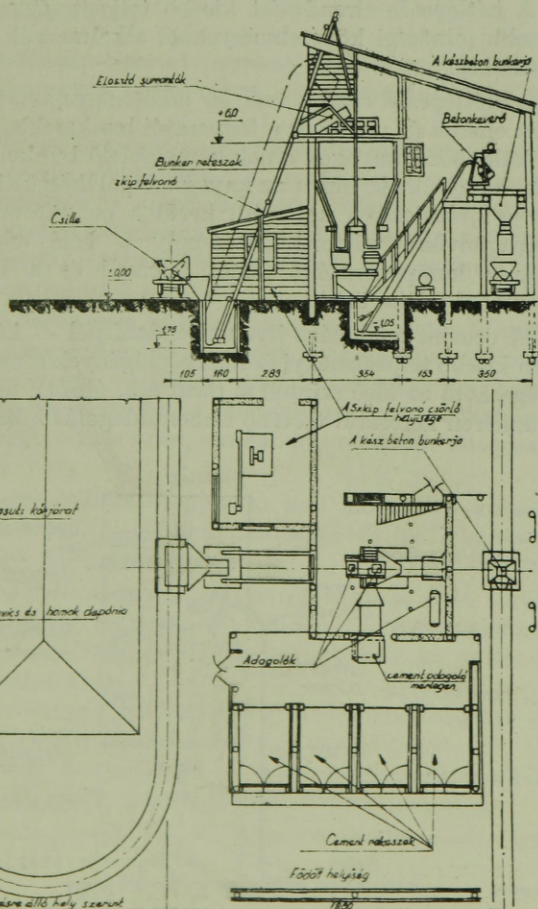
2. ábra. Kétlépcsős betonkeverő üzem

rekeszbe cementet szállító elevátor és különleges szerkezetű súlymérték szerint cementet adagoló készülék felszerelését teszi szükségessé.

2. Kisebb — kétlépcsős — betonkeverő üzemek.

A kétlépcsős betonkeverő üzemekhez legalkalmasabbak az építkezéseken nálunk is nagyszámban található anyagfelvonó puttonyos Jäger-rendszerű keverőgépek.

Éppen ezért nálunk is célszerű ilyen kétlépcsős betonkeverő üzemeket létesíteni, mert ha a cementben takarékos minőségi beton szempontjából, a kétlépcsős elrendezéstől nem is várhatunk olyan eredményeket, mint az egylépcsős automatizált üzemektől, ezek azonban a máris meglévő betonkeverőgépek felhasználásával mind a minőség javítása, mind a munkaerőmegtakarítás terén — helyes munka megszervezés esetén — a bunker nélküli keverési eljárásnál gazdaságosabbak.



3. ábra. Kétlépcsős betonkeverő üzem, alsó szinti cement-adagolással

Jelenleg az ÉGTV (Építőgép és Gépesítést Tervező Vállalat) az ÉM. VII. Főosztálya megbízásából a nálunk meglévő betonkeverőgépek felhasználásával a mi viszonyainknak megfelelő kétlépcsős megoldások egész sorozatát dolgozza ki. Az a cél, hogy ezek a típusmegoldások az építkezést tervező vállalatoknak a tervezésnél majd rendelkezésre álljanak, hogy a kivitelezés céljára konkrét esetekben a különböző igények és helyi adottságoknak legmegfelelőbb megoldást alkalmazzassák.

Az ÉGTV-nál kidolgozás alatt álló típusmegoldásoknál az az előrelátható nehézség mutatkozik, hogy míg az alapgépekből álló elvi elrendezések megoldásai — az eddig végzett munkákból ítélve — helyesek, addig az ott gyakran alkalmazott különféle szállító és adagoló berendezéseket nálunk még sehol sem próbálták ki és ezekről kivitelezésre alkalmas tervek sincsenek.

Éppen ezért az ÉGTV-nek sokat és szívesen kell még azon dolgozni, hogy az alkalmazni szánt „apró” készülékeket szerkezetileg úgy dolgozza ki, hogy ezek a gyakorlatban is jól beváljanak.

3/1. Belső anyagmozgatás.

Ezeknél a kétlépcsős rendszerű keverőüzemeknél a legnehezebb a többfrakciós adalékanyagdepóniák olyan elrendezésének a megoldása, amelynél az anyagszállítás gépesítése megbízható és csak minimális kézi munkaerőt igényel.

Az ÉGTV fentemlített típus-sorozatainál az adalékanyag helyi mozgatására (depóniától az adagoló bunker elevátorjához vagy a bunkereket tápláló transzportörig) ott, ahol a kézi lapátolást ki akarják küszöbölni, kizárólag a Klark-féle kaparólapot alkalmazzák.

Jóllehet ezek a kaparólapok, poralakú és aprószemcséjű (homok) anyagokra, a külföldi gyakorlatban jól beváltak, durvaszemcsés anyagokra azonban alkalmatlanok. Bevezetésüknél ezért óvatosan kell eljárni és e kaparólapokat megbízható gyakorlati kipróbálás nélkül a títustervekben alkalmazni nem szabad.

Ezzel szemben, bizonyos esetekben és helyi adottságoknál, a belső adalékanyag mozgatást — többfrakciós depóniából a fogyasztói bunkerbe — a nálunk is kellő számban meglévő „Brun“-daruk $0,3 \text{ m}^3$ űrtartalmú egyköteles markolókkal jól ellátják.

Ilyen berendezés működött is nálunk 1949-ben az ősi mintavásáron a Városligetben.

A „Brun“-daru és transzportör beszerzési költsége kb. ugyanaz. Ha „Brun“-darut alkalmazunk, a bunkerek töltésénél mind a transzportör, mind a Klark-

lapát feleslegessé válik, teljesítménye pedig — ilyen berendezéseknél — kielégítő.

Az persze nem jöhet szóba, hogy kis keverőüzemekhez drágább darukat és markolókat alkalmazzunk. Figyelemreméltó még a kétlépcsős keverőüzemek belső anyagmozgatása szempontjából a Szovjetunióban már régen használt és a transzportőrök vázára szerelt kotróberendezés is (lásd a 4. ábrát), amelynek az a rendeltetése, hogy egy munkás segítségével a keverőüzem adalékanyagszükségletét a transzportőrré rakja.

Ez a szerkezet nem kaparólappal, hanem egy 0,1 m³ űrtartalmú kotróládával (szkréper) működik, melyet üresjáratban újabb merítés céljából a munkás kézi-erővel húz vissza. Ezt a berendezést általában 15 m, kotrási hosszra használják.

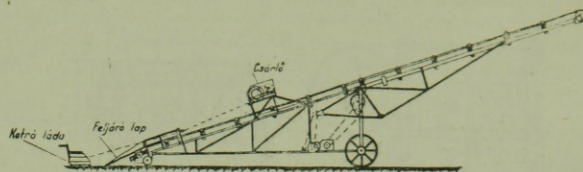
A transzportőr-kotró főbb műszaki adatai a következők:

Teljesítmény (5 m kotrási hosszánál)	13 m ³ /ó
A kotróláda űrtartalma	0,1 m ³
A kotróláda sebessége	0,8—1,0 m/mp
Motor-teljesítmény	2,2 kW
Motor fordulatszám	1500 ford/perc
A csörlő dobátmérője	298 mm
Az acélkötél átmérője	6 mm
Kötélhossz	15—25 m
A csörlő súlya	128 kg
A kotróláda súlya	20 kg

Ilyen kotróládák 20 m hosszú kerek transzportőrökre szerelve a kétlépcsős keverőüzemek adagoló-bunkereit a még szóbajöhető magasságig akkor is el látják, ha a transzportőr leszórá feje alatt a különféle anyagkezeszek beszórására forgó surrantót alkalmazunk. Ezzel a fentemlített tervezetsorozatban gyakran előforduló transzportőr átállításának szükségességét is elkerülhetjük, mert a transzportőr — ez esetben — állandóan stabil marad.

Az anyagfelszedést (a kotrást) ennél a berendezésnél úgy lehet célszerűen megoldani, ha az adalékanyag frakcióit 0,8 vagy 1 m magasságú válaszfalakkal az egyes szemnagyságok között a földön sugárszerűen rendezzük el. A válaszfalak távolságát egymástól úgy kell elhelyezni, hogy a különböző frakciók depóniáját feltöltő járművek ezek közé be tudjanak járni és az anyagot minél közelebb tudják a transzportőrhöz kiüríteni. Így megkönnyítjük a transzportőr kotróládájának munkáját, illetve emeljük teljesítményét. Az ilyen depóniák feltöltésére a legalkalmasabbak a billenőszekrényes közúti járművek (dumpeerek), mert ezek a depóniába rendszerint még megmaradt vékony kavics vagy homokrétegre is fel tudnak járni és így tartalmukat a transzportőrhöz közel a kotrási pályán tudják kiüríteni, míg a kisvasúti csilléknél a sínpályán elterülő kavics- vagy homokanyagot le kellene tisztítani.

Háromfrakciós depónia elrendezésénél, kötélkorongok alkalmazásával a központilag elhelyezett transzportőrt még mindig jól ki lehet szolgálni.



4. ábra. Transzportőr-kotróláda.

Ilyen transzportőr kotrók bevezetése nálunk is minél előbb szükséges. Ezekkel nemcsak a betonkeverő üzemek kiszolgálásánál, hanem általános vonatkozásban, más rakodómunkáknál is munkaerő-megtakarítást érhetünk el.

3/2. Adagoló berendezés kisebb keverőüzemben.

Nehéz feladatot jelent a kis kétlépcsős betonkeverő üzemeknél a pontos és ütemes adagolás megoldása.

Meg kell jegyezni, hogy a Szovjetunióban kétlépcsős betonkeverő üzemeknél 375 l dobűrtartalmú betonkeverőknél kisebb keverőgépeket nem alkalmaznak és az adagoló berendezéseket is eddig az alsó határig készítik.

A 375 l-es betonkeverőknél kisebbekre nem alkalmaznak bunker adagolást.

Megfontolandó lenne, hogy nálunk, mai hazai viszonyaink között, célszerű-e a bunker adagolási módszer alsó határát a 250 l-es keverőgépekig leszállítani és ezek kiszolgálására is adagoló berendezéseket gyártani vagy pedig az alsó határ — éppen úgy, mint a Szovjetunióban — nálunk is 375 l legyen.

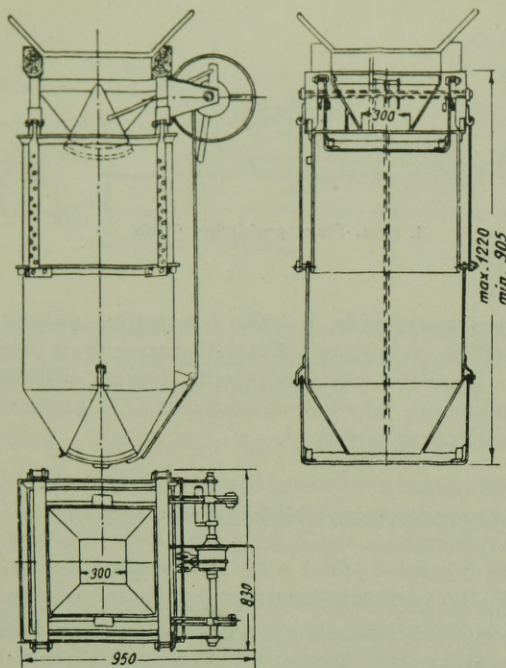
Függetlenül attól, hogy az adagolást bunkerrel keresztül vagy bunker nélkül végezzük, a cementet soha sem szabad űrmérték szerint adagolni, hanem mindig csak súly szerint. Az adalékanyagokat olcsóbb adagoló berendezéssel, űrmérték szerinti berendezéssel is adagolhatjuk, kíváncsatos volna azonban ez esetben is az egész aprószemcséjű adalékanyagot, a homokot súlysz szerint adagolni és ennek nedvesség tartalmát — habár egyszerű módon is — az adagolásnál figyelembe venni, hogy az adagolandó víz mennyiségét ettől függően szabályozzuk.

A bunkerrel keresztül történő adagolási módszernél minimális követelmény, hogy az adalékanyagokat űrmértékes adagolókkal, a cementet pedig alsó szinten tizedes mérleggel adagoljuk.

A víz adagolásával már sokkal kevesebb a probléma, mert a vízadagolók — ilyen berendezésnél — rendszerint a betonkeverőgépek szerves részét képezik. Így ezeknek csupán mindenkor szabályozásáról kell gondoskodni.

Az alsó szinten történő cementadagolásnál mind zsákolt, mind ömlesztett cementet használhatunk, míg a bunkerrel keresztül történő adagolásnál a cementet mindig ömlesztetni kell még akkor is, ha ez zsákokba csomagolva érkezik.

Az űrmérték szerinti kavics- vagy homokadagoló készülékek igen egyszerű szerkezetűek. Az egész készülék egy acéllemezről készült négyszög keresztmetszetű teleszkópszerűen egymásba tolható cső.



5. ábra. Űrmértékes homok- és kavicsadagoló 375 l-es betonkeverőgépekhez.

1. adagolási határok: min. 82, max. 166 l.
2. szabályozhatóság 5 l-ként.
3. súly: 132 kg.

Az adagolóedények munkahelyzetben függőlegesen vannak a fogyasztói bunkerrekesz alsó kiömlő nyílásához szerelve.

Az edény felső és alsó vége zárószerkezettel van ellátva, amelyeket egy munkás működtet.

Az űrmértéket az alsó edényrésznek be-, illetve ki-húzásával szabályozzák, csavarok vagy pántok segít-

ségével. Az alsó mozgórészt, mintegy hüvelyszerűen húzzák rá a felső rögzített részre.

Az adagolás úgy történik, hogy míg az edény alsó zárószerkezete zárva marad, a felső zárat kinyitják, amire a bunkerrekesz kiömlő nyílásából az anyag az edénybe esik. Ha ez megtelt, elzárják a felső zárat és ha a betonkeverő töltési helyzetben van, kinyitják az alsó edény alsó zárját, mire az anyag az edényből a gyűjtőtölcséren keresztül a betonkeverő puttonyába ömlik.

Egy készlet 3 frakciójú adalékanyag adagolóberendezésnek és egy félautomatikusan működő cementadagolónak kiszolgálására egy munkás elegendő.

Jól megszerkesztett űrmértékes adagolóedényeknél a felső zár huzamosabb nyitvatartása mellett sem szabad az anyagnak az edényből kiszóródnia. Az anyag ilyenkor az edényt teljesen kitöltve a bunkerrekeszben lévő anyaggal oszlopot képez, amelyet azután bármely időpontban az edény felső szektor zárásával át lehet vágni és így elzárni, mielőtt az alsó zárat kinyitják.

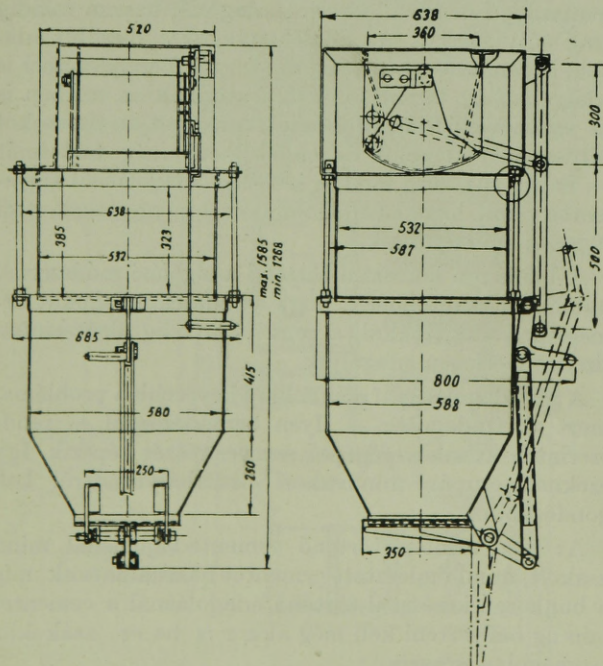
A Szovjetunióban az űrmértékes adagolókat a 375 és 500 l dobúrtartalmú keverőkhöz egy és ugyanazon méretben készítik. A két különböző dobúrtartalom követelményeinek megfelelően (lásd a 5. és 6. ábrákat). Az űrmértéket minden adott esetben a már fentemlített módon szabályozzák be.

A félautomatikusan működő cementadagolókat a Szovjetunióban csak 500 és 1000 l-es betonkeverők kiszolgálására gyártják (lásd a 7. ábrát). Ennek az adagoló készüléknek elvi működése a következő: a cementbunkerrekesz kiömlő nyílása összeköttetésben van az adagolót etető csiga vályújával. A csigamotor megindításakor — ez gombnyomásra vagy kapcsolóval történhet — a csiga a cementet az adagolóedénybe tőrja, amely egy mérlegkar rendszerre van felfüggesztve. Amikor az edény megtelt, illetve az adagolandó súlyhatárt elérte akkor egy kilincsmű a mérlegkar hatására az etetőcsiga motorjának áramellátását kikapcsolja és ezzel a cement az edénybe le is van mérve. Az edény alsó zára kézi működtetésű, amelyen keresztül az edény tartalmát gyűjtőtölcséren keresztül a betonkeverő anyagfelvonó puttonyába kiüritik.

A cementadagoló főbb műszaki adatai a következők:

500 l dobúrtartalomra

maximális töltés	150 kg
minimális töltés	75 kg
mérési pontosság	1%
mérlegelési idő	95 mp
adagolósiga átmérő	215 mm
adagolósiga fordulatszáma	48 ford/perc
meghajtómotor teljesítmény	0,52 kW
meghajtómotor fordulatszám	1350 ford/perc
adagoló méretei: hossz.....	1438 mm
szélesség ..	968 mm
magasság .	1642 mm
súly	400 kg



6. ábra. Űrmértékes homok- és kavicsadagoló 375 és 500 l-es betonkeverőgépekhez.

1. adagolási határok: min. 180, max. 280 l.
2. szabályozhatóság: tetszés szerint.
3. súly: 169 kg.

A fent leírt kavicsadagoló edények a minőségi beton készítéséhez nem tökéletesek, a mi viszonyaink között azonban még ez is haladást jelent, mert a többfrakciós adalékanyag ütemes felhasználását, könnyű kezelését lehetővé teszik és velük munkaerőmegtakarítást érhetünk el. Mindemellett a mostani beton átlag minőségét és a cement takarékos felhasználását némileg javíthatjuk.

Ha meggondoljuk, hogy a Szovjetunióban a teljesen automatizált, tökéletes üzemű nagy betongyárak mellett még mindig igen sok ilyen kis kétlépcsős keverők vannak üzemben, akkor ilyen üzemekkel nekünk is érdemes komolyan foglalkozni. Annál is inkább, mert a pillanatnyilag rendelkezésünkre álló eszközök ezeket teszik leghamarabb megvalósíthatóvá nagyobb beruházások nélkül.

Természetesen a kétlépcsős kis keverőüzemek adagoló berendezéseit is el lehet és el kell látni — legalább is részben — fokozatosan tökéletesebb, súlyszerinti adagolókkal. Ez nem zárja ki azt, hogy a sokkal olcsóbb, de az igényeket több helyen mégis kielégítő úrmértékes adagolókat a tökéletesebbekkel, sőt még a jövőben nálunk is alkalmazandó automatizált betongyárakkal párhuzamosan — a nekik megfelelő területen — ne alkalmazzuk.

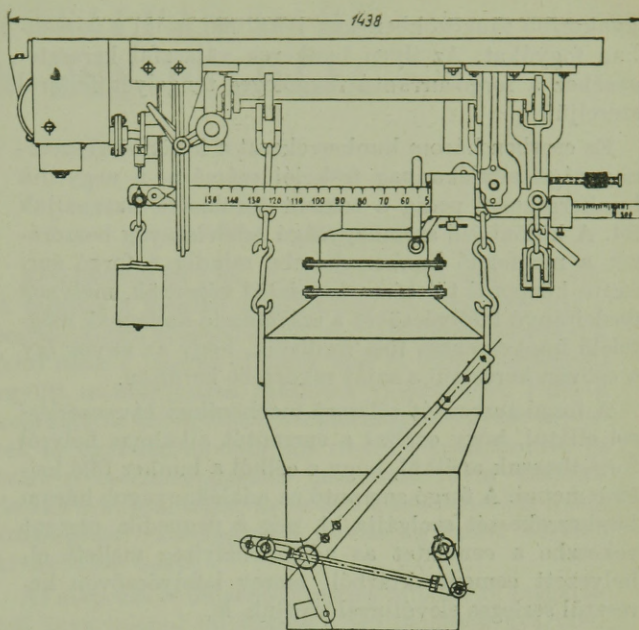
4. A keverőüzemek bunkerelrendezése.

Mind a kétlépcsős kisebb, mind az egylépcsős nagyobb keverőüzemeknél, függetlenül attól, hogy a függőleges elrendezés milyen, az anyagot tároló fogyasztói bunkerrekeszek — vízszintes síkban — lehetnek soros vagy koncentrikus elrendezésűek. A soros bunker elrendezésnél (2. ábra *a* kép) a bunkerrekeszek feltöltését a legtöbb esetben nehéz megoldani. Az ilyen kis üzemeknél a soros feltöltés legalkalmasabb módja a már fentemlített markolós Brun-daru használata. Ekkor ugyanis a bunkerrekesz sor és a földön elrendezett anyagdepónia rekeszek között van a sín-pálya, amelyen a daru mozog. A depónia rekeszek a szem-nagyságnak megfelelő bunkerrekeszekkel szemben vannak elhelyezve, így a darunak mindig 180°-ot kell forognia, hogy a depóniából felmarkolt anyagot fel-emelje, s a neki megfelelő rekeszbe rakja anélkül, hogy a darunak a felmarkolt anyaggal a sín-pályán utaznia kellene.

Egy rekesz megtöltése után a daru átáll a következő rekeszhez és ennek megtöltése ugyanolyan módon történik, mint az előbbi rekeszé, így az összes frakciók rekeszeit végig feltöltve, a daru üresen átáll és a közben kifogyott anyagok feltöltését ismét előlről kezdi el.

A cement tárolására — ebben az esetben — legalkalmasabban az utolsó bunkerrekeszt használjuk fel. Ezt a bunkersor végén elhelyezett cementraktárból egy serleges elevátorral töltjük fel.

A 2. ábra *a*) képén látható transzportörös feltöltés a rekeszek feltöltésének nem a legalkalmasabb módja, mert egy rekesz feltöltése után a transzportört mindíg a másik rekesz fölé át kell állítani. Igaz, hogy nálunk nagy számban vannak olyan transzportörök, melyeknek járműkerekerei a hossz tengelyre merőlegesen átállíthatók, de a transzportör átállítása még így is nehézkes. Ennek gyakorisága sok munkaerőt köt le és



7. ábra. Félautomatikus súly szerinti cementadagoló 500 l-es betonkeverőgépekhez

ha ehhez még az ábrán látható bunkertetőt tartó oszlopok kikerülésének a szükségessége járul hozzá, akkor ez a megoldás teljesen elfogadhatatlan.

Az adagolók a soros bunkerrekeszeknél — éppen úgy, mint a koncentrikus elrendezésnél is — a bunkerrekeszek alsó kiömlő nyílásához vannak szerelve, de a soros elrendezés itt egy mozgó gyűjtőtölcsér alkalmazását teszi szükségessé, ami jelen esetben (az ábrán) egy csőrös körbillenő kisvasúti csille. Ezt a csillét mindig az alá az adagoló edény alá kell tolni, amelyikből adagolni akarunk és a csillét az adagolótól addig eltolni nem szabad, amíg a teljes adagolási ciklust be nem fejezik.

A csille így járja végig az összes adagolókat. Amikor az összes adagolandó anyag a csillébe került, a csillét átállítják a fordítókorongra, hogy így az anyagot kiürítés céljából a merőleges sín-pályán a betonkeverő puttonyához szállítsa.

Az ilyen soros elrendezés egyedüli előnye, hogy egy adagoló készlettel jól szervezés esetén két betonkeverőt is ki lehet szolgálni. Ebben az esetben azonban a kisvasúti fordító korongokat mellőzni kell és a gyűjtő csillét ingajáratban kell mozgatni.

A soros bunkerelrendezésnél mindig több a kiszolgáló személyzet, mint a koncentrikus elrendezésnél és mindamelllett a fizikai erő igénylő munka is több.

A koncentrikus bunkerelrendezés (2. ábra *b* kép) legjobb megoldása az, amikor egy nagy közös bunkert keresztalakú válaszfallal négy egyenlő részre osztunk. Ennél inkább azt kell figyelembe venni, hogy az így kialakuló bunkerrekeszek alsó kiömlő nyílásai alkalmasak legyenek az adagoló készülékek célszerű felszerelésére semhogy a bunkerrekeszek nagyságát a különböző szem-nagyságú anyagok időben egyenlőtlen fogyáshoz alakítanánk.

Ha a bunkerrekeszek valamelyikéből az anyagot gyorsabban fogyasztják, mint a másiktól, akkor ezt

gyakoribb időközökben kell feltölteni, mint a lassabban fogyókat. Az ilyen bunkerek válaszfal kereszteléséhez a forgósurrantó függőleges tengelyét felülről szereljük.

Ez esetben három bunkerrekeszt a különböző szemnagyságú adalékanyag frakciói számára, a negyedik bunkerrekeszt pedig a cement tárolására használjuk fel. A különböző szemnagyságú adalékanyag beszórását a megfelelő bunkerrekeszbe mindig a forgó surrantó központi tölcseren keresztül végezzük, melynek ferdeirányú lefolyócsövét a szállítandó anyagnak megfelelő bunkerrekesz fölé fordítjuk, hogy az anyag így a csövön keresztül a saját rekeszébe kerüljön.

A forgó surrantót célszerű mechanikus távvezérléssel ellátni, hogy ezáltal a surrantót alkalmas helyről forgathassuk anélkül, hogy e célból a bunker fölé kellene menni. A forgó surrantó az adalékanyagok három bunkerrekeszt szolgálja ki, míg a negyedik, cement rekeszbe a cementet az adagolóhelyiség mellett elhelyezett cementraktárból merev lefolyócsövön keresztül serleges elevátorral szórjuk le.

Az ilyen bunkerrekeszeket célszerű az anyag állás-szint két szélső helyzetét jelző fónikus (csengő, sziréna) vagy lámpafényű készülékekkel ellátni, hogy a kiürülő rekeszek feltöltéséről még idejében gondoskodhassunk vagy a túltöltést megakadályozhassuk.

A koncentrikus bunkerrekesz elrendezéséből adódik az adagolóedények koncentrikus helyzete is, de mivel az adagolóedények kiömlő nyílásai nagyobb területet fednek, mint a betonkeverő anyagfelvonó puttonyának felülnézeti mérete, ezért itt is szükséges egy gyűjtőtölcser közbeiktatása, amely az adagoló edényekből jövő száraz komponenseket a puttonyba vezeti.

Ilyen bunker elrendezésénél az anyaggyűjtő tölcser állandóan rögzítve van. Ez nagymértékben megkönnyíti és meggyorsítja az adagolást, mert nem kell minden egyes adagolásnál a ciklus befejezését megvárni, mielőtt egy másik anyagot adagolnánk, hanem az adagolás az összes anyagokból egyidőben történhetik.

5. Kétlépcsős keverőüzemek különleges tartozékai.

Kétlépcsős keverőüzemek — mint látjuk — készülhetnek típusmegoldásban. Típus azonban csak maga a keverőüzem lehet a beton kiadásáig. Esetleg még a cementraktárt is el lehet szorosan a keverőüzem mellett olyan típusmegoldásban helyezni, amely mind

zsákolt, mind ömlesztett cement fogadására alkalmas és bármely helyi adottságnál változatlanul felhasználható. Ami a többfrakciós adalékanyagdepóniát illeti, ezt aligha lehetne olyan típusmegoldásban adni, amely egységes felszerelés mellett minden helyi adottságnál és bármilyen terepviszonynál változatlanul alkalmazható lenne.

Ez semmiesetre sem jelenti azt, hogy példaképpen és sematikusán — részletek nélkül — különféle komplex megoldásokat ne kellene kidolgozni. Ez az ÉGTV-nél jelenleg folyamatban is van. A depónia kialakításának a különböző helyi követelményeknél azonban az a legmegfelelőbb megoldása, ha bizonyos tartozékokból olyan nem túlméretezett raktárkészletet tartunk, amelyekből különböző szállítási feladatokat a konkrétan felmerülő helyi adottságoknak és követelményeknek megfelelően gyorsan és optimálisan lehet megoldani.

Így például szóba jöhetnek transzportőr görgősorozatok, hajtó- és feszítőművek, elevátor fej- és talprészek, valamint serlegek és hevederek, szkip-felvonó fej- és talprészek, felvonóládák, csörlők, csiga-transzportőr szekciók, hajtóművek stb.

Sokszor előfordulhat, hogy pl. a helyi követelményekből kifolyóan egy 50—60 m hosszú transzportőr olyan helyen kellene, ahova kerek járművű transzportőrök nem alkalmasak. Ilyenkor csővázakra szokványos állványozási bilincsekkel a raktáron lévő készletből hajtóművet, görgősorozatot, feszítőművet és hevedert sokkal olcsóbban lehet felszerelni, mintha ilyen vonalat kerek járműre aggregált transzportőrökből állítanánk össze.

A Szovjetunióban hasonló módszereket gyakran alkalmaznak.

Végül a kétlépcsős kisebb keverőüzemekkel kapcsolatban meg kell mondani, hogy valóban minőségi beton készítésére ezek nem alkalmasak, de építőipánk jelenlegi helyzetét és a máris meglévő nagyszámú felvonó puttonyos keverőgépeket figyelembe véve, az ilyen betonkeverő berendezések nagyobb számban való bevezetése nálunk is feltétlenül célszerű.

Ami a méreteket illeti, nézetem szerint a mi viszonyainkra a bunkeres adagolást a 250—275 és 375 l-es betonkeverőgépeknél koncentrikus bunkerelrendezéssel és egységes adagoló készülékekkel célszerű alkalmazni, míg az ennél kisebb (175 l) betonkeverők továbbra is — úgy, mint eddig — bunker nélküli adagolással dolgozzanak.

(Folytatjuk)

A SZOVJET HERNYÓTALPAS DARU ALKALMAZÁSÁNAK EGY PÉLDÁJA

ROMÁN ANDOR és PINTÉR GYÖRGY

Az építőiparban még mindig vannak műszakiak, akik idegenkednek az újtól, az előregyártott elemek alkalmazásától, a gépesítéstől. Ezek okulására szolgáljon annak az építkezésnek rövid ismertetése, ahol többhónapos lemaradást lehetett az előregyártott csarnokszerkezet alkalmazásával behozni és a gyár üzemeltetését a meghatározott időpontra, sőt néhány nappal még az előtt biztosítani.

A műhelycsarnok építése még 1952. év elején kezdődött és a hozzátartozó, ú.n. nyaktaggal együtt december 31-re kellett készen lenni. A gyár a régi Budai Téglagyár helyére épült, amely a háború után csak romokból állt. Itt is megtörtént az a hiba, hogy a szükséges talajvizsgálatot csak felületesen hajtották végre és így a tervezés hamis feltételek alapulvételével 1,30 alapozási mélységet irányzott elő. Ezzel szemben a földkiemelés során mintegy 800 m³ beton és vasbeton gépalap, román cementbe falazott különböző csatorna, földalatti üreg került elbontásra és feltöltésre és minthogy a hordképes kiscelli agyagig kellett lealapolni, az alapok mélysége helyenkint a 8–9 métert is elérte.

Ez az akadály, amely kellő előrelátással kiküszöbölhető lett volna, az építkezés első fázisában mintegy öthónapos késedelmet okozott, mert átervezéseket is szükségessé tett és az agresszív talajvíz miatti előírt és használt S 54. cementnek az eredetileg tervezett mennyiséghez képest a többszörösét kellett beszerezni, ami igen nagy nehézséget okozott.

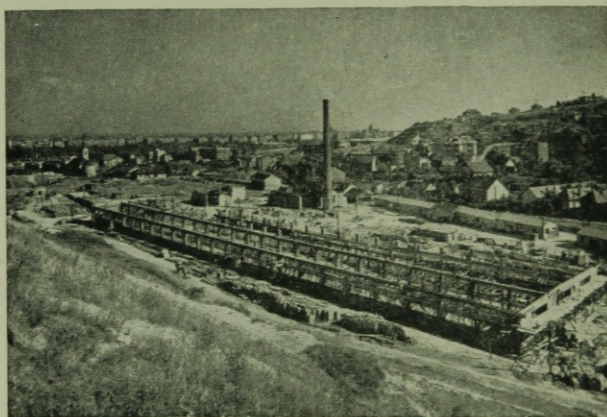
Monolit szerkezetnél ez a késedelem behozhatatlan lett volna, hiszen a munkák egymásután következő sorrendje a legtúlfeszítettebb munkával is csak kis késedelem behozást eredményezhetett volna. Így azonban az építkezés alapozásától, felmenő falaitól, pilléreinek építésétől függetlenül vagy legalább is nagyrészt függetlenül folyt a csarnok tartó- és tetőszerkezetének előregyártása, amelyet azután 17 nap-tári nap alatt el tudtunk helyezni. Ez az eredmény az előregyártás helyes szervezésének, a gyártás jó ütemezésének és a szovjetrendszerű, hernyótalpas N. C. K. daru ügyes kezelőjének köszönhető.

Az 1. fénykép a csarnok látképét mutatja építés közben, a baloldali részén hozzácsatlakozva az előregyártó telep- és tárolóhellyel. A 144,5 m hosszú, 30,5 m széles háromhajós csarnok oldalhajójának párkány magassága 5,30 m, a középső laternaszerűen kiképzett hajó 8,05 m magas. Az alapterület pontosan 4420 m², légtere 26 800 m³. Az épület szögvasvázsal merevített portlandcementbe falazott téglapillérek áll, amelyeket hosszirányban vasbetonkoszorúk kötnek össze. A tetőszerkezet előregyártott rácsos vasbetontartókból és reálhelyezett csónakformájú, Hill-rendszerű tetőelemekből áll. A rácsos tartók 10,00 × 1,25 × 0,25 m méretű 34 q súlyú, a födémelemek 6,00 × 1,00 m méretű 8 q súlyú darabokból álltak.

Előbbiekből 69 drb., utóbbiakból 720 drb. készült. A pillérek a koszorú aljáig készültek téglából, úgy a szélső, mint a középső soron, míg a középső pillérsorok felső része a laterna ablakok alsó és felső koszorúival együtt monolitikusan készültek vasbetonból. Ezek a koszorúk az ablak feletti áthidalásokkal együtt képeztek az egyetlen monolitikus részét a szerkezetnek és ezért a csarnoképítéshez mindössze 15 m³ zsaluzódeszka volt szükséges, de ez is a késés behozása miatt szükségessé vált nagyobb felület egyszerre történő kivitelezése miatt.

Az alapozás és felmenő falrészek munkáitól függetlenül zavartalanul folyhatott a Hill-lemezek gyártása.

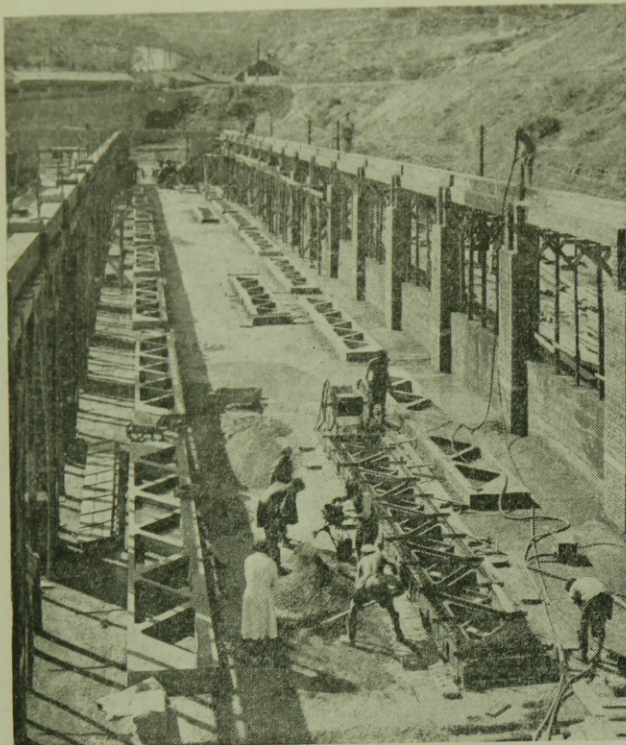
A 2. fénykép tünteti fel a födémelemek gyártásának szervezését. Az előregyártás a csarnok végfalától mintegy 100 m-re volt telepítve, hogy a gyártás és a csarnok között a kész elemek számára megfelelő tárolóhely álljon rendelkezésre. A 8 cm vastag előregyártó betonburkolaton 20 drb. mag készült, éspedig téglá-



1. kép.



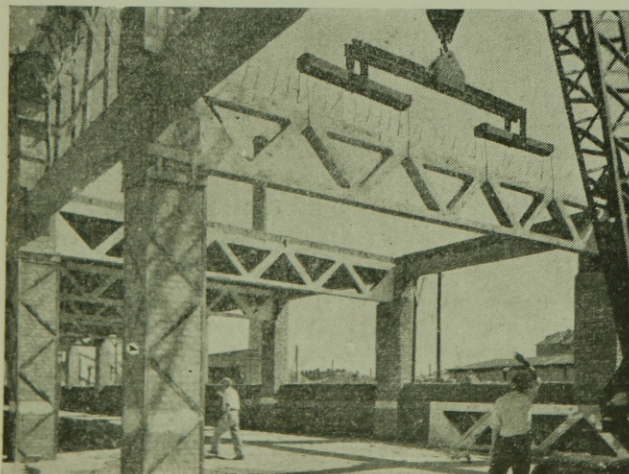
2. kép.



3. kép.



4. kép.



5. kép.

ból, amelyet 4 cm vastag cementhabarccsal burkolunk, vassal simított, gondosan csiszolt sima felülettel és az élek erős legömbölyítésével, hogy a felszakítás könnyen menjen.

A délelőtti és délutáni órákban folyt az elemek betonozása, éjjel a gőzölés, a reggeli órákban és dél előtt a magról való leszakítás és a tárolóhelyre való szállítás. A 20 maggal a kezdeti kisebb teljesítményeket is figyelembevéve, építési átlagidőben napi 15 darab elem készült. A tárolóhelyre az elemeket himba beiktatásával elektromos futómacskával felszerelt portáldaru vitte, amelyek mozgatása kézierővel történt. Ugyanígy történt a tárolóhelyről az elemek elemszállító kocsira való emelése is. A beemelés megkezdésének időpontjáig 550 drb. elem készült el és volt a tárolóhelyen, míg a hiányzó 170 tetőelemet a beemelés időszakában gyártottuk le, úgyhogy az utolsó beemelt elemek mindössze 4–5 naposak voltak.

Amint a munkák menete lehetővé tette és a három-hajós csarnok egyik (északi) hajó hosszában a falpillérek elkészültek, megkezdhattuk a rácsos tartók előregyártását az előzőleg elkészített 20 cm vastag, vasalt vasbeton aljzatbeton burkolaton, amely a későbbi reá került koptató réteg kivételével már egyúttal a végleges burkolatot képezte. Az előregyártás fekvő állapotban történt cementhabarcs és gipszglettel felületen.

Gyártásuk az organizációs tervben megállapított helyen történt. Az 5 cm vastag gyalult pallóból készült sablonok belső szívalakú részei kissé kónikus kiképzést kaptak, felül szélesebbek, alul keskenyebbek, miáltal a rácsostartó rácsrúdjai nem négyszögletes, hanem trapéz keresztmetszetűek. Ez az 1–1½ cm-t kitevő profilkülönbség szemmel nem érzékelhető, viszont lehetővé tette, hogy a betonozás után 2 órával a belső zsáklidomokat kiemelhettük és ezzel elértük, hogy a forszírozott gyártási menet dacára összesen 3 drb. sablon kellett az egész építkezéshez. Így tartani tudtuk az előírt ütemet.

A 3. kép tünteti fel a rácsostartók elrendezését és gyártását és éppen olyan időpontban, amikor a betonkeverő üzemzavara miatt az egyik tartó betonját kézzel keverik, hogy munkakiesés ne legyen. Ezen a képen jól láthatók a téglapillérek tetején kiképzett vasbetonpapucskok és felette a részben téglapillérben, részben a vasbeton koszorúgerendában kiképezett hornyok, amelyekbe az emelődaru a rácsostartót beleengedte. A tartók és fődémelemek is 350 kg/m³ portlandcementből készültek, amelyek 28 napos kockaszilárdsága 297–300 kg/cm² volt. A rácsostartók gyártása gőzölés nélkül történt mindaddig, amíg a betonozás a beütemezett emelési időpont előtt 20 nappal megtörténhetett. Mindazokat a tartókat, amelyek július 28-a után készültek (az emelődaru érkezése augusztus 18-ra volt jelezve), gőzöltük. A tartók elég bonyolult vasszerelése munkapadon történt és összeszerelt állapotban elemszállító kocsival szállítottuk a helyszínre és helyeztük be a sablonba.

Az előregyártott elemek beemelésére egy 17 méter gémmagasságú, szovjet rendszerű N. C. K. daru volt előirányozva. Az előzetes gépütemterv szerint 1011 t súly beemelése volt hozzávetőleg előirányozva 33 műszak alatt, tehát kb. 30 tonna emelés volt az egy műszakra előirányzott beemelés. A daru augusztus 18-án

kezdte meg a munkáját. Az emeléshez három mérleges himbát használtunk. Amint az a 4. képen látható, hogy a négy emelési ponton a drótkötelek feszültsége állandóan egyenlő legyen. A drótkötelek fel függesztési helyein a kis mérleghimbák végein csigák voltak beépítve, miáltal a fekvő helyzetből álló helyzetbe történő felemelés közben a rácsostartókon átvett és kampókkal rögzített drótkötelek két ágában ugyancsak egyenlő volt a feszültség a tartó minden helyzetében.

Ezt megelőzően a fekvő rácsostartónak a padlóról való felszakítása négy helyen feszítővasakkal történt kézierővel, ami csak néhány perces munka volt és amit csak néhány cm-re kellett eszközölni, annyira, hogy a felszakított él alá pallódarabkákat lehessen alá helyezni és a drótkötelet a tartó alatt át lehessen fűzni. A kitűnő gyakorlattal rendelkező darukezelő az 5. képen látható módon az 1,25 magas kétoldali horonyban igen finoman engedte be a tartót és a gép teljesítménye és az elhelyezés gyorsasága elismerésre méltó volt.

Két rácsostartó elhelyezése után azonnal a csónakalakú tetőelemek beterítése is megtörtént. Ezeket a tároló helyről elemszállító kocsival szállítottuk a daruhoz (6. kép).

A munka erőltetett menetére mutat az is, hogy a középső magasított hajóban a rácsostartók elhelyezése még a felső összefogó koszorúgerenda bebetonozása előtt megtörtént (7. kép), hogy a daru idejének kihasználását ne gátoljuk. A daru így szeptember 3-án délben be is fejezte munkáját, tehát 17 naptári nap alatt a csak pillérekből és részben körítőfalakból álló épületvázból elkészült az egész csarnokkonstrukció. A rácsostartók felett kiálló tüskék összekötése, a hézagokba betervezett hosszanti vasak elhelyezése és betonnal való kiöntése után rövidesen tető alá került a csarnok és megkezdődhetett a szerelőmunka.

A daru 16 tényleges műszakban dolgozott és a ténylegesen beemelt súly a tervszelvényhez szemben 823 tonna volt, ami műszakonként 51 tonnának felel meg a tervezett 30 tonnával szemben, tehát a daru kihasználási foka 170%-os volt.

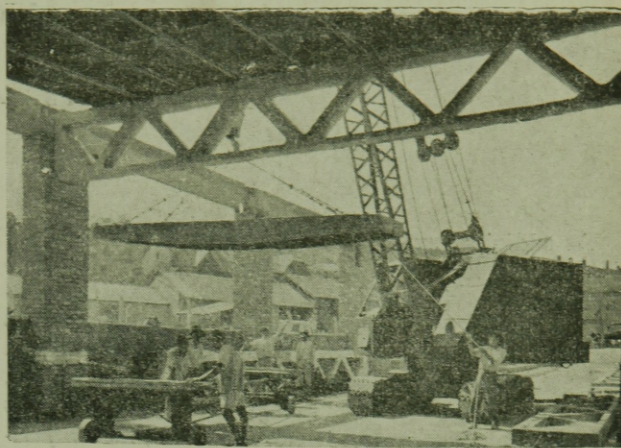
Az utolsó fénykép, a 8. képen látható állapotot tünteti fel, amelyből nem tűnik ki elég jól a kész csarnok esztétikai szépsége úgy nappali, mint a villanyfény melletti esti megvilágításban.

Az 5,23/3,50 m méretű vasbeton ablakok három részből készültek a 23/6 Szakipari Vállalat Dráva-utcai előregyártó telepén.

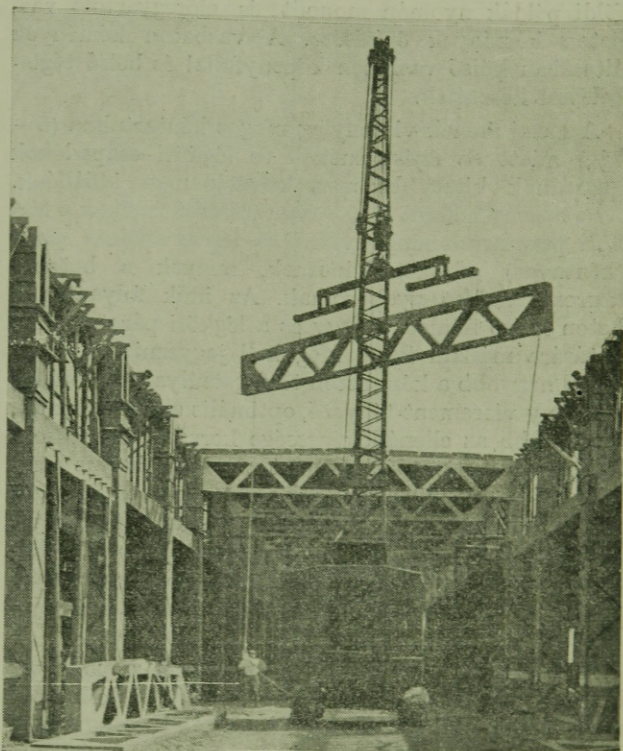
Az előregyártott szerkezet 1 m²-re vetített anyagmennyiségei:

Rácsostartónál		0,022 m ³ beton	6,3	kg vas
Tetőelemeknél		0,057 „ „	6,1	„ „
Ablakoknál		0,006 „ „	1,050	„ „
Tetőelemek össze- építésénél		0,011 „ „	0,18	„ „
		0,096 m ³ beton	13,63	kg vas

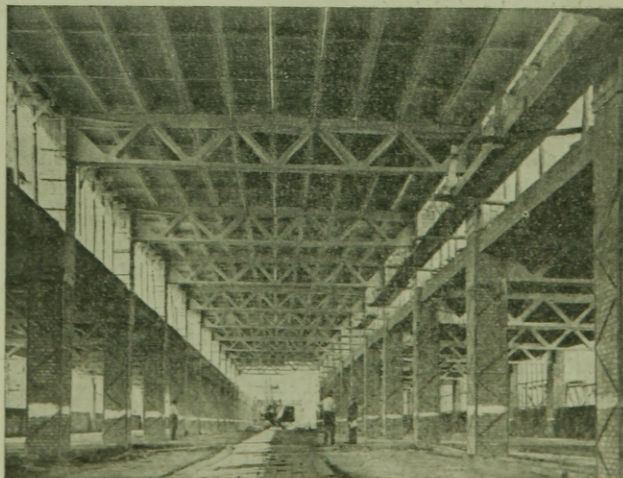
A csarnokot az Ipari Építettervező Vállalat 4. sz. irodája tervezte és a kivitelezést az É. M. 23/2. sz. Állami Építőipari Vállalat végezte. A műszaki átadás 1952. december 31. helyett december 16-án megtörtént, amiért az Országos Tervhivatal az Építésügyi Minisztérium útján elismerését fejezte ki.



6. kép.



7. kép.



8. kép.

A GYÁRKÉMÉNYÉPÍTŐ IPAR FEJLESZTÉSE

KISS ATTILA

Az eddigi magyarországi kéményépítkezések általában beton, illetve vasbeton alapozással, radiál téglá idomtestek javított habarcsba való falazásával készültek. A külső fal megvédése és egyenletesebb füstgáz áramlás érdekében az égéstermék hőfokától függően samott-, illetve közönséges téglabélést alkalmaztunk. Helyesen megkonstruált és szakszerűen kivitelezett kéményeink élettartama igen hosszú volt, kisebb javításokkal meghaladta az 50–60 évet.

Már a 20-as évek elején történtek kísérletezések külföldi példák nyomán monolit és előregyártott vasbeton kémények építésére. A vasbeton kémények általában külső vasbeton köpenyfallal és belső téglabéléssel készültek.

A hazai szenek viszonylag magas kén tartalma (5–7%) miatt az égéstermékek és légköri csapadékok hatásának kitett betonszerkezetek nem időállóak. Az alacsony hőfokú (150–200 °C) égéstermékek a légköri páratartalommal reakcióba lépve alkén-savas (kén-savas) gőzöket képeznek, melyek a betonra korrozív hatást gyakorolnak. Az idők folyamán a beton külső felülete a fagy és a légköri páratartalom hatására mállani kezd. Meg kell jegyezni azt, hogy minél nagyobb a kész beton térfogatsúlya (jó vibrálás, alacsony vízcement-tényező, optimális szemszerkezet), annál jobb az ellenállóképessége korrozív behatásokkal szemben. Fontos szempont a cement helyes megválasztása is, mivel az agresszív oldatok korrozív hatása a betonban lévő szabad szénhidrát függvénye. Előtérbe jutnak a heterogén cementek és a kohósalakcement, ahol a szabad mészhidrát legnagyobb része a kohósalak által kalciumhidrószilikát formájában kötve van.

A meglévő vasbeton kéményeinknél a korrozív hatások miatt jelentékeny karbantartási költségek merültek fel. A közelmúltban bontották le az egercsehi és zalaszentgróti előregyártott vasbeton kéményeket. A közeljövőben lebontásra kerül a szászhalombattai vasbeton kazánkémény.

Jelenleg, tudomásom szerint, egyetlen régi „Coustodis” rendszerű előregyártott vasbeton kémény működik, esztétikailag erősen kifogásolható állapotban a szászhalombattai téglagyárban (60 m magas).

Az előregyártott vasbeton kémények azért nem terjedtek el, mert (tekintettel a cement és a vas áralakulására) rövidebb élettartalmúak voltak (30–45 év), jól elkészítve pedig drágábbak, mint a gyakorlatilag fagyállóbb korrozio mentesebb, hosszabb élettartamú téglakémények (50–60 év).

Kisebbszámban inkább provizorikus megoldásként készültek vaskémények is (például: tatabányai, a kelenföldi és a mátravidéki erőműveknél).

Sztálinvárosban tekintettel az esetleges földrengésveszélyre 80 mm magas vaskémény több, 8–10 m előregyártott nagyméretű vasgyűrűből összeállítva, kb. 1,8–2 millió forint építési költséggel épült. Figye-

lembevéve a füstgázok korrozív hatását néhány év múlva a kémény karbantartása fenntartási összegként jelentkezik.

Az erőmű 2. és 3. kéménye a korábbi hazai vasbeton kéményekhez hasonlóan átjavított kiadású, előregyártott „Coustodis” rendszerben készül. Az előregyártott vb. zsaluzó idomtestek az egyébként monolit vasbetonfal burkolatául szolgálnak. A szélerő hatására fellépő húzófeszültségeket hosszanti, illetve gyűrűvasalás veszi fel. Végig szigetelve és bélelve készül. Előállítási költsége 1 millió forint, tehát kb. 1,5-szerese a téglakéményeknek.

Az előbbiekből kitűnik, hogy a gyárkéményipar fejlesztése új úton kell történjék.

Olcso és megbízható szerkezetet kell konstruálni, amely hő és vegyi hatásoknak egyaránt ellenáll, és esetenként akár rendkívüli hatásokra is (pl. földrengés) méretezhető.

Az eddigi gyakorlatban jól bevált téglakéményeket kell tovább fejleszteni. A kisebb feladatokra (15 m-től kb. 50–60 m-ig) a jelenleg alkalmazott keresztmetszetű téglakémények kisebb módosításokkal kiválóan alkalmasak.

Kisebbszámban a munkaterületen keresztmetszetű kémények helyett sikerrel alkalmaztuk a szovjet tapasztalatok alapján tervezett négyszögletes vasalt téglakéményeket. A kis négyszögletes kémények 200–500 °C hőfokú füstgázak elvezetésére szolgálnak.

A következőkben ismertetett kémény-építési javaslat a fenti minőségi és takarékosági szempontok figyelembevételével készült. A magasabb falazott kéményeknél, tekintve, hogy a téglafal húzószilárdsággal nem rendelkezik, igen vastag alap és felmenő fal-méretek jönnek ki (1,60–2,40 m), ami számottevő anyagfelhasználást és ennek megfelelően költségemelkedést jelent.

A haladó szovjet műszaki irodalom figyelembevételével nagy szilárdságú (120–200 kg/cm²) téglaidomok felhasználásával kombinált vasbeton szerkezetet javasolok kéményköpenyfalul, a hő és vegyi hatásoktól szakaszos bélés beiktatásával védem a hűtést lég-cirkulációval biztosítva. Elsősorban az alacsony üzemi hőfokú (150–200 °C) erőmű füstgázak elvezetésére. Az évtizedek múltán fellépő esetleges bélésérülésnél a bélés kijavításáig a kb. 200 °C maximális hőfokú (porleválasztón és hőhasznosítón keresztül nyomott átlagosan 150 °C hőfokú) égéstermék a hűtő levegővel keveredve a betonmaghoz érve (kb. 6 cm téglafedés) nem éri el az MNOSz 15023 4,3 által megszabott 150 °C-t.

A következőkben bemutatott grafikus méretezési eljárás alapfeltételei:

1. Az idomtestek és vasbeton magok között fellépő felületi kötés biztosítja a törés bekövetkeztéig meg-

felelő együttdolgozásukat. Törési állapotban egyenletes feszültségmegoszlást tételezünk fel. Nyomást a kombinált szerkezet, míg húzást csak a vasbetét vesz fel.

2. Törési állapotban mind a nyomott betonban, mind téglában és vasbetétben, mint a húzott vasbetétben törési feszültségek lépnek fel.

3. Tekintve, hogy a téglafalazat összenyomódása törésnél lényegesen nagyobb mint a betoné, a falazat szilárdsága kombinált szerkezetekben csak kb. 90%-ig használható ki.

4. Biztonsági tényezők: önsúlyra 1,1-es szélterhelésre 1,4-es biztonsági tényezőt alkalmazunk.

5. Figyelembe nem vett biztonsági értékek: a szovjet szabvány által előírt 45 kg/cm^2 hatás igénybevétel helyett az MNOSz által javasolt 31 kg/m^2 -t alkalmazzuk (kb. 1,4–1,5-es biztonság). Míg a nyomott övet teljesen kihasználom (95–98%), a húzott vasalást csak kb. 15–20%-ig használom ki.

100 m magas $\varnothing 562$ FB átmérőjű kémény statikai számítása.

Az igénybevételek megállapítása biztonsági tényezők nélkül.

Szélterhelés. $Sze = 0,67 (120 + 0,6 \times H) = 120,5^*$ kg/m^2 , ahol $H = 100 \text{ m}$ a kémény magassága.

A felhasznált anyagok fajsúlya:

rad. tégl a/150 H 25. $g = 1,8 \text{ to/m}^3$
 idomtégla a/150–200 H 100 $g = 2,0 \text{ to/m}^3$
 (vasbeton betétekkel)
 vasbeton B/220 $g = 2,4 \text{ to/m}^2$

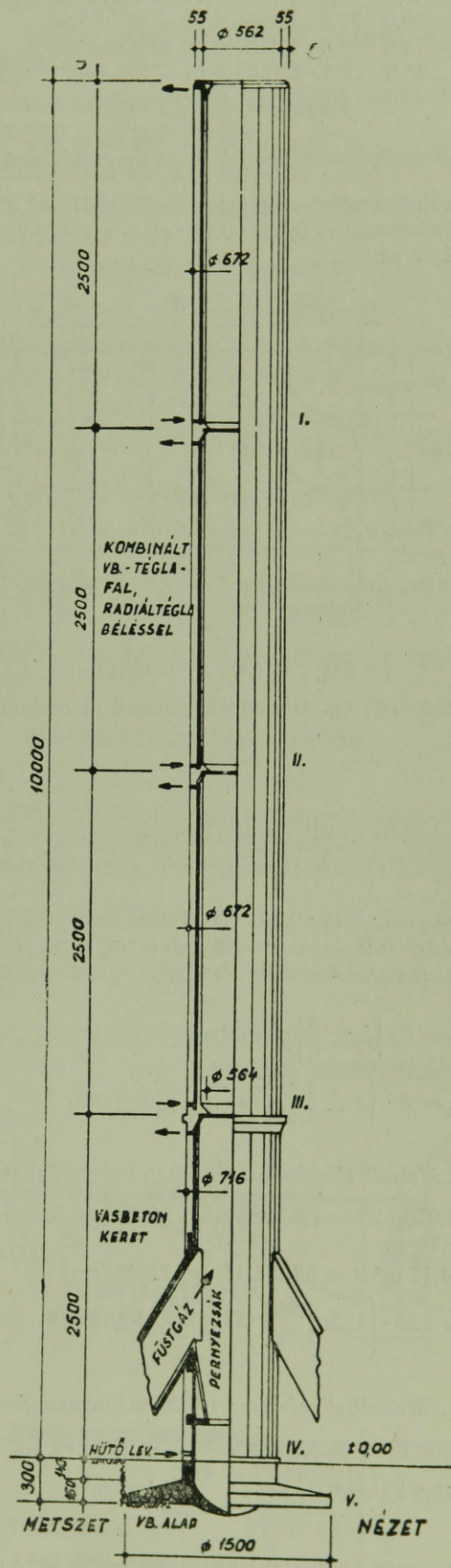
A dobok köbtartalma és súlya:

$V_{IB} \text{ (bélés)} = 5,84 \cdot \pi \cdot 0,14 \cdot 25,0 = 64,5 \text{ m}^3 \dots$
 116 to
 $V_I \text{ (köpeny)} = 6,52 \cdot \pi \cdot 0,20 \cdot 25,0 = 102,5 \text{ m}^3 \dots$
 205 to
 $V_{II} = 6,52 \cdot \pi \cdot 0,20 \cdot 25,0 = 102,5 \text{ m}^3 \dots$
 205 to
 $V_{III} = 6,44 \cdot \pi \cdot 0,28 \cdot 25,0 = 141 \text{ m}^3 \dots$
 242 to
 $V_{IIB} = 5,80 \cdot \pi \cdot 0,15 \cdot 25,0 = 64 \text{ m}^3 \dots$
 115 to
 $V_{IIIB} = 5,80 \cdot \pi \cdot 0,14 \cdot 25,0 = 64 \text{ m}^3 \dots$
 115 to
 $V_{IV} = 6,66 \cdot \pi \cdot 0,50 \cdot 25,0 = 261 \text{ m}^3 \dots$
 522 to
 $V_{IVB} = 5,80 \cdot \pi \cdot 0,14 \cdot 25,0 = 64 \text{ m}^3 \dots$
 115 to
 $G_I = 116 \text{ to } G_{II} = 5,26 \text{ t } \pi \quad G_{III} = 883 \text{ t}$
 $G_{IV} = 1560 \text{ to } G_V = 2159,5 \text{ t}$

Szélnyomatékok

Alapképlet: $M = H_0 \cdot H_{0/2} \cdot Sze \cdot D = \dots \text{ tm}$,
 ahol H_0 a dob magassága, Sze a szélerő, D a dob átmérője.

* Megjegyzés: az erők, terhelések, igénybevételek megállapításánál a Dint használom, mert reális összehasonlítási alapot nyújt az eddig megépült és tervezett gyárkéményekkel szemben, u. i. Magyarországon jelenleg is ez a gyakorlat.

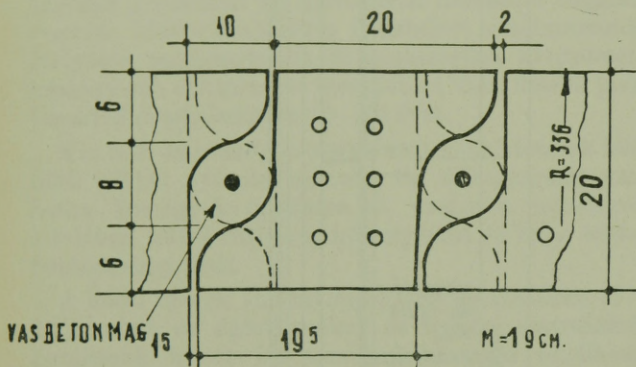


I. ábra. Vas – téglakémény

$$\begin{aligned}
 M_I &= 25,0 \cdot 12,5 \cdot 120,5 \cdot 6,72 = 253 \text{ tm} \\
 M_{II} &= 50,0 \cdot 25,0 \cdot 120,5 \cdot 6,72 = 1,015 \text{ tm} \\
 M_{III} &= 75,0 \cdot 37,5 \cdot 120,5 \cdot 6,72 = 2,280 \text{ tm} \\
 M_{IV} &= 75,0 \cdot 62,5 \cdot 120,5 \cdot 6,72 = 3,800 \text{ tm} \\
 &\quad 25,0 \cdot 12,5 \cdot 120,5 \cdot 7,16 = 270 \text{ tm} \dots 4,070 \text{ tm} \\
 M_V &= 4,070 \cdot 103/100 = 4,190 \text{ tm.}
 \end{aligned}$$

I. Metszék ellenőrzése: (+ 75 m magasságban)

$$\begin{aligned}
 y \text{ (külpontosság)} &= M/g; \quad y = 253/205 = 1,23 \text{ m} \\
 e_1 \text{ (belsőmag)} &= 0,125 \cdot 6,72 \cdot (1 + 6,16^2 (6,72^2)) = \\
 &= 1,59 \text{ m}
 \end{aligned}$$



20 CM VASTAG FAL KÖTÉSE

Ksz. 140 kg. 20×29×19 méretű idomtégla

2. ábra.

b (elcsúszás, felborulás elleni biztonság a vasalás figyelembe vétele nélkül) $= 0,5 \cdot D/y = 3,36/1,23 = 2,73$

$$F = 6,52 \cdot 3,14 \cdot 0,20 = 4,11 \text{ m}^2$$

$$6_0 = G/F \text{ (igénybevétel önsúlyra)} \quad 6_0 = 20,5/4,11 = 5 \text{ kg/cm}^2$$

$$6_{1,2} = 6_0 \left(1 \pm \frac{y}{e_1} \right) = (\text{élnyomás, húzás})$$

$$6_{1,2} = 5 \cdot \left(1 \pm \frac{1,23}{1,59} \right) = \begin{matrix} + 8,90 \\ + 1,13 \end{matrix} \text{ kg/cm}^2$$

II. Metszék ellenőrzése: (+ 50 m magasságban)

$$y = 1,015/526 = 1,93 \text{ m} \quad e_1 = 1,59 \text{ m} \quad b = 3,36/1,93 = 1,74 \text{ m}$$

$$F = 4,11 \text{ m}^2 \quad 6 = 52,6/4,11 = 12,8 \text{ kg/cm}^2$$

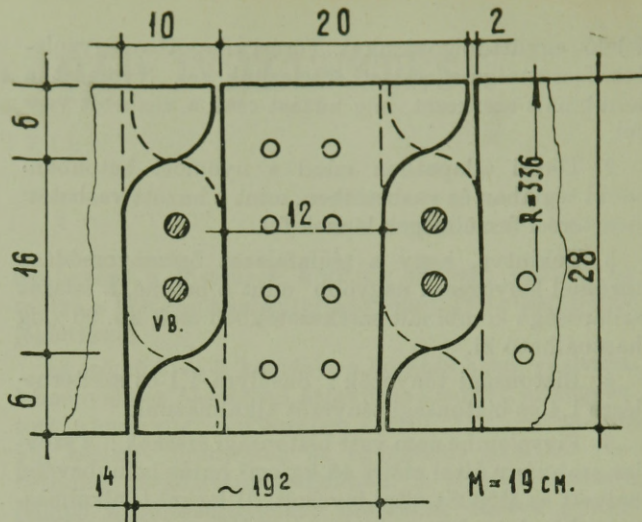
$$6_{1,2} = 1,28 \cdot \left(1 \pm \frac{1,93}{1,59} \right) = \begin{matrix} + 28,3 \\ - 2,7 \end{matrix} \text{ kg/cm}^2^{**}$$

III. Metszék ellenőrzése: (+ 25 m magasságban)

$$y = 2,58 \text{ m} \quad e_1 = 1,55 \text{ m} \quad E = 5,57 \text{ m}^2 \quad b = 1,3$$

$$6_0 = 15,9 \text{ kg/cm}^2 \quad 6_{1,2} = \begin{matrix} + 42,3 \\ - 10,55 \end{matrix} \text{ kg/cm}^2$$

** Az eddigi kéményépítési gyakorlat szerint $-2,5 \text{ kg/cm}^2$ húzást téglaszerkezet javított habarcsban felvehet (din), tehát elméletileg a kombinált szerkezet +50 m felett szerelővasalással készíthető.



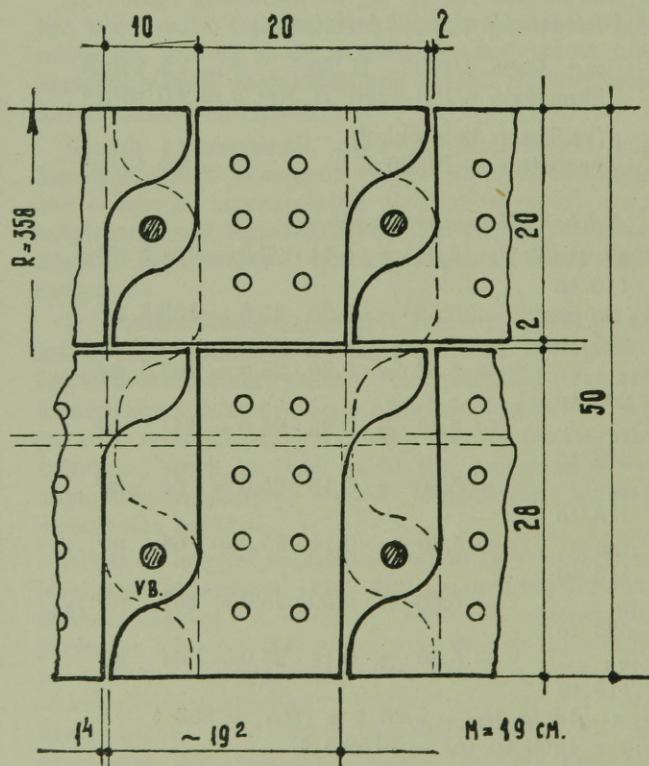
28 CM VASTAG FAL KÖTÉSE

3. ábra.

IV. Metszék ellenőrzése: ($\pm 0,00$ magasságban)

$$y = 2,61 \text{ m} \quad e_1 = 1,55 \text{ m} \quad b = 1,37 \quad F = 10,35 \text{ m}^2$$

$$6_0 = 15,05 \text{ kg/cm}^2 \quad 6_{1,2} = \begin{matrix} + 40,3 \\ - 10,2 \end{matrix} \text{ kg/cm}^2$$



50 CM VASTAG FAL KÖTÉSE

4. ábra.

V. Metszék ellenőrzése: ($- 3 \text{ m}$ mélységben)

$$y = 1,94 \text{ m} \quad e_1 = 2,08 \text{ m} \quad b = 3,87 \quad F = 176,3 \text{ m}^2$$

$$6_0 = + 1,22 \text{ kg/cm}^2 \quad 6_{1,2} = \begin{matrix} + 2,35 \\ + 0,08 \end{matrix} \text{ kg/cm}^2$$

$$6_{\text{meg}} = 3 \text{ kg/cm}^2$$

A legerősebben igénybevett keresztmetszetre (III) alkalmazva a biztonsági tényezőt, a következő eredményt kapom:

biztonsági tényezők:

állandó terhelésre: 1,1
esetleges terhelésre: 1,4

$$G = G_{III} \cdot 1,1 \quad M = M_{III} \cdot 1,4$$

$$G = 883 \cdot 1,1 = 970 \text{ to } M = 2,280 \cdot 1,4 = 3,190 \text{ to}$$

$$F = 5,57 \text{ m}^2 \quad y = 3,190/970 = 3,29 \text{ m} \quad b = 3,36/3,29 = 1,02$$

$$e_1 = 1,55 \text{ m} \quad 6_0 = 97,0/5,57 = 17,4 \text{ kg/cm}^2$$

$$6_{1,2} = 17,4 \cdot \left(1 \pm \frac{3,29}{1,55}\right) = \begin{matrix} + 54,2 \\ - 19,5 \end{matrix} \text{ kg/cm}^2$$

Az így kapott értékek alapján vizsgáljuk meg a kombinált szerkezet erőjátékát.

Ideális keresztmetszet megállapítása: egy téglatest felületéből kiindulva $F_1 = 28 \cdot 29 \text{ cm} = 850 \text{ cm}^2$

a) 150–200 kg/cm² szilárdságú téglatest felülete 674 cm², az egész idom 79,25%-a rugalmassági modulusa $E_a = 50\,000 \text{ kg/cm}^2$ $n = 1$.

b) Betonmag. $K_{28} = 280\text{--}300$ szilárdságú betonból felület = 170,5 cm² 20,1% $E_b = 275\,000 \text{ kg/cm}^2$ $n = 5,5$.

c) Vasbetét: $B \dots 5035$ felület = 5,5 cm² ... 0,65%

$$E_c = 2\,100\,000 \text{ kg/cm}^2 \quad n = 42$$

$$E_{(\text{átlagos})} = 94\,500 \text{ kg/cm}^2 \text{ (a szovjet szabvány szerint } 100\,000 \text{ kg/cm}^2)$$

$n_{(\text{átlagos})} = 2\,100\,000/94\,500 = 22,2$ (ideális keresztmetszet megállapításához szükséges a húzott oldalon).

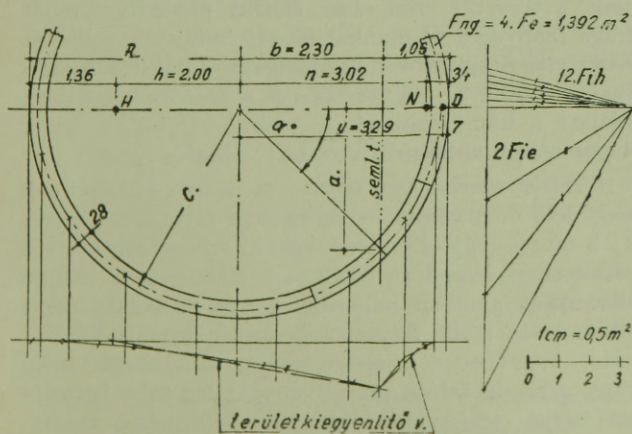
F_{li} egy téglatest ideális keresztmetszete vb. maggal.

$$F_{li} = 674 + 5,5 \cdot 170,5 + 42 \cdot 5,5 = 1,840 \text{ cm}^2$$

A területgyarapodás tehát $t = 1,840/850 = 217\%$ -os, ebből a határnyomó igénybevétel (alapérték MNOSz szerint)

$$2,17 \cdot 31 = 67,2 \text{ kg/cm}^2$$

A metszék felületét 16 egyenlő részre bontva megállapítom az elemi F_{ie} -t $F = 5,57 \text{ m}^2$ $F_e = 5,57/16 = 0,348 \text{ m}^2$



5. ábra.

$F_{ic} = 0,348 \cdot 2,17 = 0,756 \text{ m}^2$ elem ideális keresztmetszeti felülete.

Míg a húzott oldalon $F_{ih} = F_e \cdot 0,0065 \cdot n_{\text{atl.}} = 0,0502 \text{ m}^2$

A nyomott felület (F_{ny}) megállapítása:

$$a = \sqrt{c^2 - b^2} = \sqrt{3,23^2 - 2,33^2} = 2,27 \text{ m}$$

$$\alpha = \arcsin a/c = \arcsin. 2,27/3,23 = 45^\circ$$

$$F_{ny} = F \cdot 45/180 = 5,57 \cdot 45/180 = 1,392 \text{ m}^2$$

Nyomatéki és erőegyenletek:

$$\sum M = 0 \quad \sum V = 0 \quad \sum H = 0$$

Nyomatéki egyenlet a nyomóerők eredőjének helyére

$$D \cdot (y - n) - H \cdot (n + h) = 0 \text{ ebből } H_{(\text{húzóerő})} =$$

$$= \frac{D \cdot (y - n)}{(n + h)} = H = \frac{970 \cdot (3,29 - 3,02)}{3,02 - 2,00} = 52,4 \text{ to}$$

$\sum V = 0$ tételből megállapítom a nyomóerőt.

$$N = -D + H = -970 + 52,4 = -(917,6 \text{ to})$$

Mértékadó nyomóerő megállapítása:

$$N_M = 6 N \cdot F_{ny} = 67,2 \cdot 1,392 = 937 \text{ to}$$

$N_M (937) > N (917,6)$ tehát a szerkezet nyomásra megfelel.

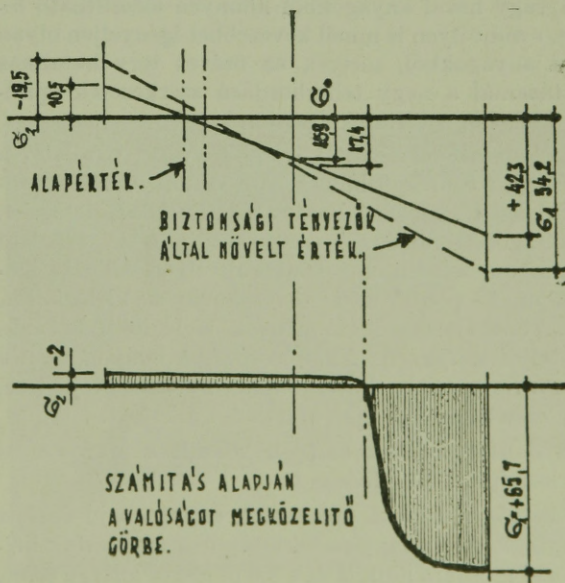
Mértékadó húzóerő megállapítása:

$$H_M = 6_v \cdot F_{vH} = 1600 \cdot 271,4 = 434 \text{ to}$$

$H_M (434) > H (52,4)$ tehát a nyomott oldal teljes kihasználása esetén a húzott vasakban kb. 15%-os kihasználás mutatkozik, ami jelentős többletbiztonságot ad.

Az előbbi számítás, illetve szerkesztés alapján a feszültségi ábra a következőképpen alakul, illetve tér el a lineáris feszültségmegoszlást feltételező ábrától.

III. METSZÉK FESZÜLTSGÉI ÁBRA, LINEÁRIS MEGOSZLÁS



6. ábra.

A gyárkéményeknél szokásos kivitelezési gyakorlat szerint a mostan ismertetett új rendszerű gyárkémény felépítése lényeges eltérést jelent a vasalás elhelyezése és a toldások hegesztése szempontjából. A külső köpenyfal minden téglasorban gyűrűvasalást kap $\varnothing 6 - \varnothing 8$ mm átmérőjű vasbetétek felhasználásával. A fenti javaslat szerint kívánom a közeljövőben felépíteni az egyik magyarországi erőmű gyárkéményét.

Összehasonlításképpen közlöm a 30-as tröszt által tervezett 100 m-es $\varnothing 5,64$ m fb kémény tervével szemben mutatkozó anyagmegtakarítást. Az előbbieken ismertetett vastégla kémény globálisan 65% anyagmegtakarítást jelent, ami Ft-ban figyelembe véve a vas felhasználását és a nagyobb méretű téglaelemek költségeit, kb. 45–50%-os költségmegtakarítást eredményez.

A KETTŐSGÖRBÜLETŰ BOLTOZATOK KRITIKÁJA

V Á M O S Ö D Ö N

A héjboltozatok problémája nem újkeletű. Elmélete és gyakorlati kivitele már minden, a problémákkal foglalkozni szerető műszaki dolgozó előtt ismertes.

Népgazdaságunk részére mégis adott a héjboltozatok problémája új feladatot, mikor a tervezőktől oly megoldást kívánt, mely a kötelező biztonságos teherbírás teljes épségben tartása mellett lehetővé teszi népgazdaságunk szűk keresztmetszetű anyagának teljes vagy nagyrészből kiküszöbölését a kivitelezésre alkalmasnak talált szerkezetnél.

A feladat tehát kettős volt.

1. A leggazdaságosabb statikai alak megszerkesztése, mely kisebb-nagyobb feszávolságú terek befedését erőtani szempontból a legkisebb belső feszültségek okozására alkalmas, minimális anyagszükséglettel oldja meg, építészeti szempontból nem kifogásolható, kivitele nem kíván különösebb szakmai képzettséget.

2. A szerkezet anyaga hazánkban könnyen fellelhető vagy hazai anyagokból könnyen előállítható legyen, s mint ilyen is minél kevesebbet igényeljen olyan hazai anyagokból, melyek az ötéves terv hatalmas alkotásainál a nagy teherhordású szerkezetek építésére kell, hogy tartalékolassanak.

Az 1. pontban foglalt követelményeket tökéletesen kielégítik a kettősgörbületű parabolikus, tehát egyenszilárdsági vonalazású boltozatok. Ezek alkalmazása, gazdaságos téráthidaló szerkezetül, nem újkeletű hazánkban, s számos jól sikerült ilyen alkotás igazolja az 1. pont alatti követelmények kielégítését. A 2. pont alatti követelmények kielégítése hazánkban teljesen újszerű. Nagy segítséget nyújtott ezen a téren a Szovjetunió építőiparának hatalmas fejlődése, mely ezen a téren is újat és haladót alkotott.

Az ő útmutatásuk alapján készült a Maros-utcai kísérleti épület telerfedése is.

A kettős görbületű boltozatok anyaga a jó égetett agyagtégla, mely lapjára fektetve $6\frac{1}{2}$ cm vastag héjboltozat módjára hidalja át a 8,0 m feszávolságú teret, minimális cementhabarcs és m^2 -ként kb. 0,5 kg vékony

gömbvas felhasználásával. De a legfontosabb anyagtakarékoság a kivetelnél felhasznált faanyagnál van, mely adott esetben a kb. $160 m^2$ alapterületű és 4,0 m vállmagasságú lefedés készítésénél alig tett ki $1,5 m^3$ faanyagot az aládulással együtt, de ez is teljes egészében megmaradt, újabb hasonló téráthidaló szerkezet építésére. A m^2 -ként alig 1 cm faszükséglet, minden túlzás nélkül mondhatjuk, rendkívül kedvező eredmény, s már egymaga biztosítja a szerkezet minimális önköltségét, s ezzel azt, hogy alkalmazásának mind szélesebb körben való elterjesztésével komolyan és eredményesen szolgáljuk az építőipar önköltségesökentését.

A kettős görbületű téglahéjboltozatok tulajdonképpen a leggazdaságosabban megoldották a fa, vas és beton nélküli téráthidalás problémáját, mert ezen szerkezetek vízzáró anyaggal való leburkolása, már nem a feladat tárgyát képező kérdés volt.

A megoldás technológiája a tervezők által pontosan ki volt dolgozva az adott kiviteli terven.

Sem a mozgatható állvány, sem a nagy ívet képező hajlat alatti íves ramenád, sem az ez utóbbiakon csúszatható 2 drb. kis $\frac{1}{2}$ m széles mintaív (kocsik) elkészítése nem adott az ügyes ácsbrigádnak különösebb problémát.

Inkább, hogy a tervezők felé egy kis kritikával éljünk, a tervezés ezen része túlzott precizitást, tehát drága faanyagot és munkát írt elő, mely a megoldást viszonylag drágította. Az állványzat átalakítása már a gyakorlottabb 3–4-ik esetben is 4 órát vett igénybe, mialatt a kőműveseknek le kellett állniuk, s így a folyamatos munka nem volt biztosítható.

Nézetem szerint egy egyszerű, de a terheléseknek megfelelő erős gömb- és faragottfa állványzat, mely 2×2 mezőt (egy-egy mező $1,50$ m széles) fog be, s a pallóterítés leszedése után az első mezőt befogó állványzat gyorsan lebontható, s a 2. kettős mező állványzata mellé folytatólagosan órák alatt felállítható, természetesen előre síkban elhelyezett palló vagy gerenda talpra (az állványzat lég m^3 -e igazolja ezt) teljes, megnyugtató módon, deformáció mentesen támasztaná alá a 3 nagy íves ramenádot, melyek-

ből kettő a 2-ik állványrészlegre félóra alatt átállítható, s így a boltozás folyamatossága biztosítva lenne. Így nem lenne szükség a drága, fűrészelt fából, rajz szerint készített és összezsavarolt legyezőszerű alsó állványra, melynek görgőkön való mozgatása a vonóvasak okozta akadály miatt nagyon nehézkes volt.

Azt hiszem nem kell bővebben magyaráznom, hogy az általam ajánlott alsó állványon a nagy mintaív ékes, tehát könnyen leereszthető módon való rögzítése semmiféle nehézséget nem rejt magában, sőt a tervezők által rajzolt megoldással szemben rövidebb idő alatt fel- és leszerelhető.

Természetesen az alsó állvány jármái pontosan az nagy mintaív alá (tehát minden 1,5 m-re) kell, hogy kerüljenek.

A boltozás csúsztatható kocsis megoldása teljes egészében helyes, csak a kocsi szélessége 30 cm-rel helyesebb és könnyebben kezelhető lenne, mint a tervezők által kívánt 0,50 m-es. Maga a boltozás oly egyszerű és könnyű munka, hogy ügyes betanított segédmunkás is elvégezheti, ha a felügyelet a hézagok habarccsal való tökéletes kitöltésére, s a felső felület helyes lekenésének ellenőrzésére elegendő.

A kész boltozat a részállvány elbontása előtt már alulról lemeszelhető, vagy akár le is vakolható, hogy ne kelljen ezen munkához újból állványozni.

A munka folyamata alatt az ÉM. és ÉTI szakértői s a statikus a szerkezetet többször megvizsgálták, s megállapították, hogy a fő mintaív leeresztése után sem keletkezett a héjboltozatokon deformáció.

E tekintetben a legfontosabb észlelet az volt, hogy az első és utolsó dongánál, hol a zárófalak még fel-falazva nem voltak, így ez a 2 donga tulajdonképpen csak a nagyívek nyomását hordó nagy vállgerendákra támaszkodott, nem történt semmiféle alakváltozás vagy hajszálrepedés, ami világosan bizonyította, hogy a dongák úgy dolgoznak, mintha a nagy ívekkel párhuzamos ívelemekből volnának összerakva, melyeknek teherátadása csak a parabolikus nagyívekkel párhuzamos irányban, a vállak felé van.

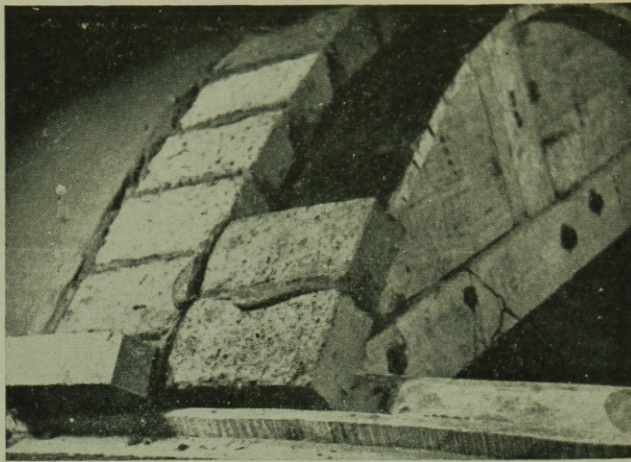
Elméletileg természetesen ez nem teljesen helytálló, de könnyen elképzelhető, hogy a kisív irányában keletkezni akaró alakváltozással szemben a cementhabarcs húzószilárdsága, de nem utolsósorban a 0,5 m-ként alkalmazott vékony vállvasak tökéletes lehorgonyzást nyújtottak.

Külön kell, hogy szóljunk a szerintem indokolatlanul nagyon erősen méretezett vasbeton vállgerendákról, melyek fm-ként kb. 0,5 m³ jól vasalt betont tartalmaztak.

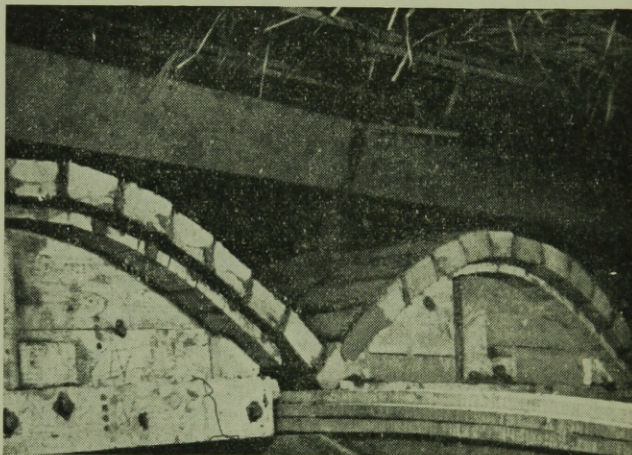
A fellépő csekély horizontális nyomás, de az altalaj éltőlágos lazasága sem indokolta ezt. A legközelebbi kiviteli példánál a statikus remélhetőleg a felénél kisebb szelvénnnyel is meg lesz elégedve.

A vonóvasak tervszerinti elhelyezésének semmi akadálya nem volt. Azok csavarral való meghúzása a boltozások elvégzése után történt meg, lásd 5. fénykép, 2-ös csavaranya rögzítéssel.

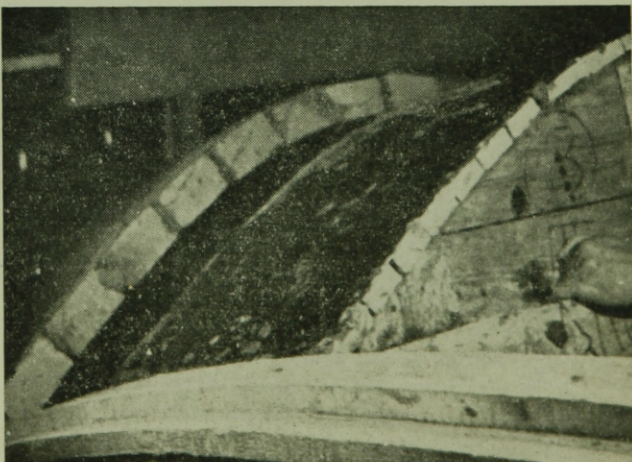
Talán itt azt lehet megjegyezni, hogy szükségtelen minden főívnél vonóvasat alkalmazni, ami alulról nem kellemes látvány, mert ha minden másodikat elhagy-



1. kép.



2. kép.



3. kép.



4. kép.

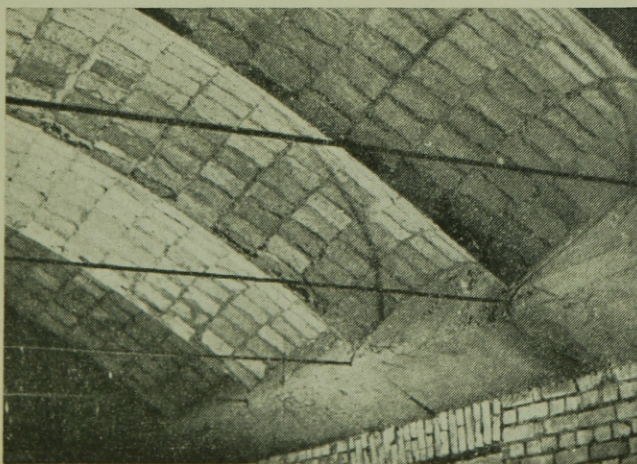
nók a vállgerendák, mint többtámaszú tartók dolgoz-
nának a vízszintes vállnyomásra, s minimális méret
mellett is könnyen vennék fel a fellépő vízszintes ter-
helést.

Az előrebecsátottak szerint a szerkezet ellen teher-
bírás, állékonyság szempontjából komoly kifogást
emelni nem lehet.

Mindamellett mint statikusnak egy irányban van
némi aggodalmam, melyet csak egy helyesen végre-
hajtott próbaterhelés tudott volna eloszlatni.

Nézetem szerint a szerkezet a főívekre merőlege-
sen ható vízszintes nyomás (szél) ellen talán nem
nyújt kellő biztonságot, mert elképzelhető, hogy ily
erők felléptének hatására a főív téglá hézagai húzó-
szilárdsága legyőzötven, megnyílnak, s egy ilyen defor-
máció a donga bedőlését is előidézhetheti.

Meggondolás tárgyává teendő tehát, hogy nem
érné-e meg a fokozottabb biztonság azt a csekély
költségtöbbletet, amely azzal állna elő, hogy a nagy

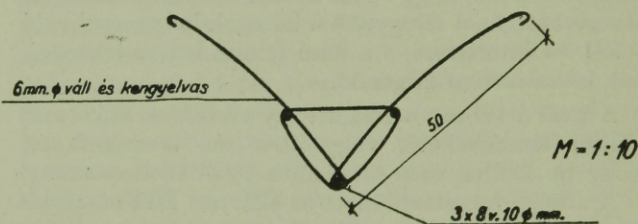
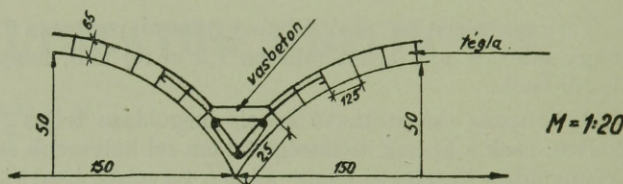


5. kép.

ívek vonalában, tehát a hajlatban egy a 6. ábra szerinti
vasbeton ívet vezetnénk végig 3 szál 8 vagy 10-es $\varnothing$
vassal 50 cm-ként a vállvasakkal átkengyelezve. Ezt
külön zsalúzni sem kellene, mert a mintaív már így
volna készíthető.

Ezen vasbeton ívek a horizontális nyomásnak is
ellen tudnának állni. A költségkülönbség alig számot-
tevő.

Az alsó zsaluzó deszkák kötőző dróttal az ívasakhoz
lennének kötve, így a mintaív leeresztése után a zsalu-
zás még boltívszerűen tartana.



6. ábra.

A kivétel egy pár fontosabb adata a következő :

A kisívek irányában a lapjukra fektetett téglák
kötősorokban vannak elhelyezve, s minden sor az
előtte elhelyezett sorhoz képest $\frac{1}{2}$ téglá szélességgel
el van tolva, miáltal egyrészt egy folytonos téglá-
kötést, másrészt a főívnek megfelelő hajlatban az
egymásmelletti dongák részére egy összekötő csorbá-
zatot kapunk. Lásd 1. fényképet.

Egyszerre mindig 2 dongát falazunk és pedig a don-
gák vállgerenda melletti 2 végéből egyidejűleg felfelé
falazva. (Lásd 2. fénykép.)

Ha a csúsztató kocsit keskenyebbre vesszük (30 cm),
a dongák belső felületén lényegesen csökkentjük a
felületi törésvonalak okozta felületi torzulást. (Lásd
3. fénykép.)

Az elkészült boltozatok felső felülete a koci le-
eresztése előtt kb. 1 cm vastag cementhabarccsal le-
kenendő. A főívek mintadeszkázatának leeresztése a 2
donga elkészülte után kb. 10–12 órával történjék,
hogy a téglahézagok cementhabarcsa már megkössön.
Így az esetleges alakváltozást a minimumra csökkent-
jük. Lásd 4. fényképet.

A dongák falazását tehát úgy kell beosztani, hogy a
szilárdulásra az éjtszakai órák maradjanak.

A dongák kőműves óra szükséglete 2,7 óra pro m²
dongafalazás.

BÖLCSKEI ELEMÉR

A redukált — vízszintes síkra vonatkoztatott — feszültségek és a tényleges feszültségek között a következő összefüggések állnak fenn:

$$\sigma_x = \frac{\sqrt{1+p^2}}{\sqrt{1+q^2}} F_{yy}$$

$$\sigma_y = \frac{\sqrt{1+q^2}}{\sqrt{1+p^2}} F_{xx}$$

$$\tau = -F_{xy}$$

1. ábra.

Levezetéseink során szükségünk lesz a membrán-héjak erőjatekára vonatkozó általános összefüggésekre. Ezeket az alábbiakban a francia iskola által felállított feszültségfüggvényes formájukban röviden ismertetjük.

Jelöljük végül a héjra ható megoszló terhelés intenzitását az x, y síkra vonatkoztatva

$$g_x = X(x, y) \quad g_y = Y(x, y) \text{ és } g_z = Z(x, y)$$

terhelés függvényekkel.

Ebben az esetben a héjfelület egyenlete, a terhelés és a belső erőket jellemző feszültségfüggvény között az

$$rF_{yy} - 2sF_{xy} + F_{xx} = G(x, y)$$

összefüggés áll fenn, ahol

$$G(x, y) = -Z + pX + qY + r \int_{x_0}^x X dx + t \int_{y_0}^y Y dy$$

Ez utóbbi kifejezés csak a héjfelület alakjától és terhelésétől függ, s adott esetben kiszámítható függvény, melynek ismeretében fenti másodrendű parciális differenciál egyenlet megoldásként megválasztott kerületi feltételek mellett $F(x, y)$ feszültségfüggvényre egyértelműen megoldható.

Membránhéjak erőjátéka

Legyen a vizsgált héj középfelületének egyenlete az x, y, z koordináta rendszerben

$$z = f(x, y)$$

függvény, melynek első, ill. második parciális differenciál hányadosai a szokásos jelölésekkel

$$p = \frac{\partial z}{\partial x} \quad q = \frac{\partial z}{\partial y}$$

ill.

$$r = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \quad s = \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} \quad t = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$$

Legyen továbbá

$$F = F(x, y)$$

az Airy-féle feszültségfüggvény, melynek másodrendű parciális differenciálhányadosai, az ú. n. redukált feszültségek :

$$S_x = F_{yy} \quad T = -F_{xy} \quad S_y = F_{xx}$$

A feszültségfüggvény a redukált feszültségeket közvetlenül meghatározza, s ezekből a tényleges feszültségek a megadott összefüggések segítségével számíthatók.

Membránhéjak alakváltozása

Vizsgáljuk az x, y, z derékszögű koordináta rendszerben a

$$z = f(x, y)$$

középfelületű héj alakváltozásait. E célból vágjuk ki a szóbanforgó héjből az x, z és y, z koordináta síkokkal párhuzamosan egy dx, dy alaprajzú felületelemet. Legyenek ennek sarokpontjai a térben A, B, C pontok, melyeknek koordinátái:

$$A = (x, y, z)$$

$$B = (x + dx, y, z + p \, dx)$$

$$C = (x, y + dy, z + q \, dy)$$

A, B és A, C pontokat összekötő vektorok koordinátái tehát

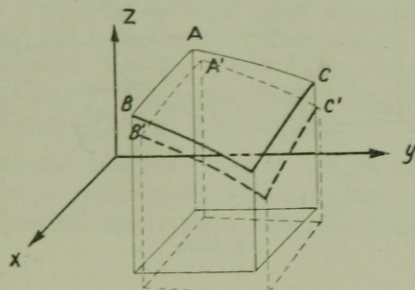
$$AB = (dx, 0, p \, dx)$$

$$AC = (0, dy, q \, dy)$$

Szükségünk lesz az összekötő vektorok hosszára, ezek

$$(AB) = dx \sqrt{1 + p^2}$$

$$(AC) = dy \sqrt{1 + q^2}$$



2. ábra.

továbbá a vektorok irányára, amit az ú. n. egységvektor koordinátáival jellemezhetünk, mégpedig

$$\frac{AB}{(AB)} = \left(\frac{1}{\sqrt{1 + p^2}}, 0, \frac{p}{\sqrt{1 + p^2}} \right)$$

$$\frac{AC}{(AC)} = \left(0, \frac{1}{\sqrt{1 + q^2}}, \frac{q}{\sqrt{1 + q^2}} \right)$$

A, B, C pontok alakváltozás után A', B', C' pontokba mennek át. Az eközben végzett mozgások jellemzésére vezessük be a

$$\xi = \xi(x, y)$$

$$\eta = \eta(x, y)$$

$$\zeta = \zeta(x, y)$$

x, y, z irányú elmozdulás függvényeket. Így e pontok koordinátái az elmozdulás után

$$A' = (x + \xi, y + \eta, z + \zeta)$$

$$B' = (x + \xi + dx + \xi_x dx, y + \eta + \eta_x dx, z + p \, dx + \zeta + \zeta_x dx)$$

$$C' = (x + \xi + \xi_y dy, y + \eta + dy + \eta_y dy, z + q \, dy + \zeta + \zeta_y dy)$$

A, B, C pontok az elmozdulás során — mint említettük — $A' B' C'$ pontokba mennek át, az eközben végzett mozgások vektorai a következők:

$$AA' = (\xi, \eta, \zeta)$$

$$BB' = (\xi + \xi_x dx, \eta + \eta_x dx, \zeta + \zeta_x dx)$$

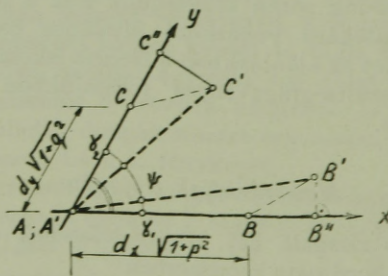
$$CC' = (\xi + \xi_y dy, \eta + \eta_y dy, \zeta + \zeta_y dy)$$

A' pontot A -ba visszahelyezve a relatív mozgásvektorokat kapjuk.

$$BB' - AA' = (\xi_x dx, \eta_x dx, \zeta_x dx)$$

$$CC' - AA' = (\xi_y dy, \eta_y dy, \zeta_y dy)$$

A tényleges térbeli viszonyok jellemzésére vonatkozó koordináták, távolságok, irányok, elmozdulások stb. ismeretében vizsgáljuk meg közelebbről az A, B, C , ill. elmozdulás után A', B', C' felületelemet. Az A, B, C felületelem általánosságban ferdeszögű. Első feladatunk tehát e ferdeszögű térbeli elemen a fajlagos nyúlások és szögváltozás definiálása. Szóbanforgó felületelemet a rajz síkjába helyezve az alábbi ábrában tüntettük fel, de oly módon, hogy A' pontot már A pontba visszahelyeztük. Ez a módosítás további fejtegetéseink szempontjából azonban érdektelen, mert az alakváltozási állapot csupán az elmozdulások különbségétől, a relatív elmozdulásoktól függ.



3. ábra.

Fajlagos nyúlás alatt — ferdeszögű rendszerben is — a megnyúlt oldalhossz és az eredeti oldalhossz különbségének az eredeti oldalhosszhoz való viszonyát értjük. Ez másképpen kifejezve a relatív mozgásvektorok a szóbanforgó oldalra vett vetülete viszonyítva az eredeti oldalhosszhoz. A vetület hossza pedig a relatív mozgásvektor és az oldal irányvektorának skaláris szorzata, tehát a fajlagos nyúlás a felületelemnek az x, z koordináta síkkal párhuzamos oldalán.

$$\epsilon_x = \frac{BB' - AA'}{(AB)} \cdot \frac{AB}{(AB)} = \frac{\xi_x + p \, \zeta_x}{1 + p^2}$$

Analógia alapján a felületelem y, z koordináta síkkal párhuzamos oldalán a fajlagos nyúlás a következő

$$\epsilon_y = \frac{CC' - AA'}{(AC)} \cdot \frac{AC}{(AC)} = \frac{\eta_y + q \, \zeta_y}{1 + q^2}$$

A szögváltozás alatt a ferdeszögű rendszerben a ferde koordináta irányok által bezárt szög megváltozását értjük, mely az ábra szerinti

$$\gamma_1 + \gamma_2 = \gamma$$

szögek összegéből adódik. Ezeknek meghatározása céljából szükségünk lesz a B' , B'' , ill. C' , C'' , irányok vektoraira, majd ezekre a megfelelő relatív mozgásvektorokat vetítve megkapjuk a B' , B'' , ill. C' , C'' távolságokat. E távolságok a hozzájuk tartozó oldalhosszakkal osztva a keresett γ_1 , ill. γ_2 szögek tangenseit adják, de kis szögekről lévén szó, ezek egyben a keresett γ_1 , ill. γ_2 szögeknek tekinthetők.

Az AB oldalhoz tartozó γ_1 szögváltozás meghatározása lépésenként az alábbiak szerint történik. Először megállapítjuk az A , B , C sík normál vektorát:

$$n = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1 & 0 & p \\ 0 & 1 & q \end{vmatrix} = -p i - q j + k$$

B' , B'' irányba eső vektor olymódon állapítható meg, hogy a felület normál vektorának és az AB oldalvektornak vektorális szorzatát képezzük, tehát

$$m = n \times AB = \begin{vmatrix} i & j & k \\ -p & -q & 1 \\ 1 & 0 & p \end{vmatrix} = -pq i + (1+p^2)j + qk$$

s így a keresett B' , B'' irány egységvektora

$$m_o = \frac{m}{(m)} = \frac{-pq i + (1+p^2)j + qk}{\sqrt{(1+p^2)(1+p^2+q^2)}}$$

Az AB oldalhoz tartozó szögváltozás tehát az ezen oldalhoz tartozó relatív mozgásvektor és az m_o irányvektor skaláris szorzata, viszonyítva az AB oldal hosszához, vagyis

$$\gamma_1 = \frac{(BB' - AA') \cdot m_o}{(AB)} = \frac{-\xi_x pq + \eta_x (1+p^2) + \zeta_x q}{(1+p^2) \sqrt{1+p^2+q^2}}$$

s ezt rendezve

$$\gamma_1 = \frac{1}{\sqrt{1+p^2+q^2}} \left[\eta_x + \frac{q}{1+p^2} (\zeta_x - p \xi_x) \right]$$

A fajlagos nyúlásnál megállapított összefüggésből azonban

$$\xi_x = (1+p^2) \varepsilon_x - p \zeta_x$$

és így végeredményben

$$\gamma_1 = \frac{1}{\sqrt{1+p^2+q^2}} (\eta_x + q \zeta_x - pq \varepsilon_x).$$

Hasonló gondolatmenettel levezethető

$$\gamma_2 = \frac{1}{\sqrt{1+p^2+q^2}} (\xi_y + p \zeta_y - pq \varepsilon_y)$$

A teljes szögváltozás tehát

$$\gamma = \gamma_1 + \gamma_2 = \frac{1}{\sqrt{1+p^2+q^2}} [\xi_y + \eta_x + p \zeta_y + q \zeta_x - pq (\varepsilon_x + \varepsilon_y)]$$

A fajlagos nyúlásokra, ill. szögváltozásra vonatkozó fent levezetett összefüggéseket rendezve és csoportosítva a következő eredményre jutunk:

$$\xi_x + p \zeta_x = (1+p^2) \varepsilon_x$$

$$\eta_y + q \zeta_y = (1+q^2) \varepsilon_y$$

$$\xi_y + p \zeta_y + \eta_x + q \zeta_x = \gamma \sqrt{1+p^2+q^2} + pq (\varepsilon_x + \varepsilon_y)$$

Fenti összefüggések parciális differenciál egyenlet rendszert alkotnak. A keresett $\xi(x, y)$, $\eta(x, y)$ és $\zeta(x, y)$ elmozdulás függvények ε_x , ε_y és γ ismeretében megfelelő kerületi feltételek mellett e differenciál egyenletrendszerből egyértelműen meghatározhatók.

E differenciál egyenletrendszer harmadik egyenlete, mely fenti formájában mindhárom ismeretlen függvényt tartalmazza, átalakítható oly módon, hogy csupán a $\zeta(x, y)$ függvény szerepeljen benne, de ezen átalakítással a szóbanforgó lineáris differenciál egyenlet másodrendű parciális differenciál egyenletté alakul át. Az átalakítás végrehajtása a következőképpen történik: differenciáljuk a szóbanforgó egyenletet x, y szerint, majd vonjuk le ebből az y szerint kétszer differenciált első és az x szerint kétszer differenciált második egyenletet. Az eredmény

$$r \zeta_{yy} - 2s \zeta_{xy} + t \zeta_{xx} +$$

$$[(1+p^2) \varepsilon_x]_{yy} - [pq(\varepsilon_x + \varepsilon_y)]_{xy} + [(1+q^2) \varepsilon_y]_{xx} - [\sqrt{1+p^2+q^2} \gamma]_{xy} = 0$$

másodrendű parciális differenciál egyenlet, melyben már csak $\zeta(x, y)$ függvény ismeretlen. Emellett természetesen fennállnak

$$\xi_x = (1+p^2) \varepsilon_x - p \zeta_x$$

$$\eta_y = (1+q^2) \varepsilon_y - q \zeta_y$$

differenciál egyenletek is.

Vezessük be az alábbi jelöléseket. Legyen

$$A(x, y) = A = (1+p^2) \varepsilon_x$$

$$B(x, y) = B = (1+q^2) \varepsilon_y$$

$$C(x, y) = C = pq(\varepsilon_x + \varepsilon_y) + \sqrt{1+p^2+q^2} \gamma$$

A , B , C függvényeket a héjfelület alakja és az ε_x , ε_y és γ fajlagos nyúlások és szögváltozás egyértelműen meghatározza, s ezek ismeretében szóbanforgó függvények az adottaknak tekinthetők. Differenciál egyenleteink e jelölésekkel a következők:

$$r \zeta_{yy} - 2s \zeta_{xy} + t \zeta_{xx} = -(A_{yy} - C_{xy} + B_{xx})$$

$$\xi_x = A - p \zeta_x$$

$$\eta_y = B - q \zeta_y$$

Ha A , B , C függvények ismeretesek egy adott héjfelület behajlásainak meghatározása következőképpen történik. Először megoldjuk a $\zeta(x, y)$ -ra vonatkozó másodrendű parciális differenciál egyenletet a megfelelő kerületi feltételek alapján. Ebből $\zeta(x, y)$ függvényt megállapítva azt x , ill. y szerint differenciálva a második, ill. harmadik lineáris parciális differenciál egyenletbe helyettesítjük és ebből megfelelő kerületi feltételek mellett megállapíthatók $\xi(x, y)$ és $\eta(x, y)$ elmozdulás függvények.

A három elmozdulás függvény a héjfelület teljes mozgását egyértelműen írja le.

A héjfelület belső mozgásainak oka a külső terhelés okozta belső feszültségek, hőmérsékletváltozás vagy támaszmozgás lehet.

α . Vizsgáljuk meg először a héjfelület feszültségeiből származó belső mozgásokat, pontosabban e feszültségekből származó $\varepsilon_x, \varepsilon_y$ fajlagos nyúlásokat és γ szögváltozást.

A héjfelület belső erőinek meghatározása a Membránhéjak erőjátéka című fejezetben elmondottak alapján történhet. Ez az eljárás közismert és így ennek részleteivel itt felesleges foglalkozni, tehát feltételezhetjük, hogy a feszültségfüggvény, a redukált feszültségek és a tényleges térbeli feszültségek már ismeretese-
sek.

Jelöljük a dx, dy alaprajzú térbeli — általánosságban ferdeszögű — elemen fellépő feszültségeket σ_x, σ_y , illetve a nyíróerőt τ jellel. Ugyanezen elemen a fajlagos nyúlásokat $\varepsilon_x, \varepsilon_y$, illetve γ betűkkel. E két mennyiségcsoport között a Hooke-féle törvény létesít kapcsolatot. Derékszögű elemen ezek az összefüggések közismertek, de a szóbanforgó ferdeszögű elem esetében természetesen módosulnak. A Hooke-féle törvény ferdeszögű koordinátákra is érvényes, összefüggéseit Prof. dr. P. Lardy állította fel, s a levezetések mellőzésével a végeredményeket az alábbiakban közöljük:

$$\varepsilon_x = \frac{1}{E \sin \alpha} [\sigma_x + (\cos^2 \alpha - \nu \sin^2 \alpha) \sigma_y + 2 \tau \cos \alpha]$$

$$\varepsilon_y = \frac{1}{E \sin \alpha} [\sigma_y (\cos^2 \alpha - \nu \sin^2 \alpha) \sigma_x + 2 \tau \cos \alpha]$$

$$\gamma = 2 \frac{1 + \nu}{E} \left(\tau + \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \cos \alpha \right)$$

Ezen összefüggésekben σ_x, σ_y , ill. τ az előzők szerint a ferdeszögű rendszerben értelmezett feszültségeket, ill. nyírást jelenti, $\varepsilon_x, \varepsilon_y$, ill. γ ugyancsak a fentiek szerint értelmezett nyúlásokat, ill. szögváltozást jelenti a ferdeszögű elemen, α pedig a ferdeszögű elem koordináta irányai által bezárt szög. Az alakváltozási differenciál egyenletekben szereplő $\varepsilon_x, \varepsilon_y$ és γ a ferdeszögű rendszerben értelmezett Hooke-féle törvény ismeretében könnyen megállapíthatók.

Ismeretes ugyanis a térbeli ferdeszögű felületelem oldalainak hajlásszöge.

$$\cos \alpha = \frac{pq}{\sqrt{1+p^2} \sqrt{1+q^2}}$$

$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{1+p^2+q^2}}{\sqrt{1+p^2} \sqrt{1+q^2}}$$

A felületen fellépő tényleges feszültségek a feszültségfüggvénnyel kifejezve a következők:

$$\sigma_x = \frac{\sqrt{1+p^2}}{\sqrt{1+q^2}} F_{yy}$$

$$\sigma_y = \frac{\sqrt{1+q^2}}{\sqrt{1+p^2}} F_{xx}$$

$$\tau = -F_{xy}$$

Ezen összefüggéseket a Hooke-féle törvény ferdeszögű koordinátákban értelmezett egyenleteibe helyettesítve

$$\varepsilon_x = \frac{1}{E(1+p^2)\sqrt{1+p^2+q^2}} [(1+p^2)^2 F_{yy} + [p^2 q^2 - \nu(1+p^2+q^2)] F_{xx} - 2(1+p^2) pq F_{xy}]$$

$$\varepsilon_y = \frac{1}{E(1+q^2)\sqrt{1+p^2+q^2}} [(1+q^2)^2 F_{xx} + [p^2 q^2 - \nu(1+p^2+q^2)] F_{yy} - 2(1+q^2) pq F_{xy}]$$

$$\gamma = \frac{1+\nu}{E(1+q^2)(1+p^2)} [(1+p^2) pq F_{yy} + (1+q^2) pq F_{xx} - 2(1+p^2)(1+q^2) F_{xy}]$$

összefüggésekre jutunk. A fajlagos nyúlások és szögváltozás, valamint a felület alakjának ismeretében a fentiekben definiált $A(x, y)$, $B(x, y)$ és $C(x, y)$ függvények meghatározhatók, mégpedig

$$A = \frac{1}{E} \frac{1+p^2}{\sqrt{1+p^2+q^2}} [(1+q^2) F_{xx} + (1+p^2) F_{yy} - 2pq F_{xy}] - \frac{1+\nu}{E} \sqrt{1+p^2+q^2} F_{xx}$$

$$B = \frac{1}{E} \frac{1+q^2}{\sqrt{1+p^2+q^2}} [(1+q^2) F_{xx} + (1+p^2) F_{yy} - 2pq F_{xy}] - \frac{1+\nu}{E} \sqrt{1+p^2+q^2} F_{yy}$$

$$C = \frac{2}{E} \frac{pq}{\sqrt{1+p^2+q^2}} [(1+q^2) F_{xx} + (1+p^2) F_{yy} - 2pq F_{xy}] - 2 \frac{1+\nu}{E} \sqrt{1+p^2+q^2} F_{xy}$$

A, B, C függvények ismeretében előző fejezetben levezetett differenciál egyenleteink az ott elmondottak értelmében megoldhatók s a héjfelület alakváltozása meghatározható.

β) Hőmérsékletváltozás okozta alakváltozások

meghatározása céljából hasonlóképpen az $\varepsilon_x, \varepsilon_y$ fajlagos nyúlások, ill. a γ szögváltozás ismeretére van szükség. A hőmérséklet változás hatására keletkező nyúlás azonban minden irányban azonos, szögváltozás pedig nincs. Tehát általánosságban felírható, hogy

$$e_x = e_y = \alpha t^0(x, y)$$

$$\gamma = 0$$

Ezeket az összefüggéseket az alakváltozási differenciál egyenleteibe helyettesítve kapjuk a hőmérséklet változás hatására keletkező alakváltozások általános összefüggését.

A gyakorlat szempontjából legérdekesebb az egyenletes felmelegedés, ill. lehűlés esete, s ez utóbbival a vasbeton héjak zsugorodását is figyelembe vehetjük. Ha egyenletes felmelegedésről van szó

$$e_x = e_y = \alpha t^0 =$$

constans

$$\gamma = 0$$

tehát

$$A = \alpha (1 + p^2) t^0$$

$$B = \alpha (1 + q^2) t^0$$

$$C = 2 \alpha p q t^0$$

A, B, C függvények ismeretében az előző fejezetben levezetett differenciál egyenletek az ott elmondottak értelmében megoldhatók és a héjfelület alakváltozása a hőmérsékletváltozás hatására egyértelműen megállapítható.

γ) A támaszpontmozgás hatása

A statikailag határozott héjaknál belső feszültségeket természetesen nem okoz, s csupán a statikailag határozatlan héjaknál van jelentősége. E hatás a kerületi feltételek megfelelő megválasztásával vehető számításba.

Példák.

Az elmondottak gyakorlati alkalmazására néhány példát mutatunk be. E példákban a részletszámításokat az áttekinthetőség érdekében mellőzzük, s csupán az érthetőség szempontjából szükséges legfontosabb összefüggéseket, ill. adatokat közöljük.

Első példaként vizsgáljuk meg

$$z = f(y) = \sqrt{R^2 - y^2}$$

egyenletű kördonga héj önsúly terhelés hatására keletkező alakváltozásait. A felület egyenletének első- és másodrendű parciális differenciál hányadosai a következők:

$$q = f' = -\frac{y}{\sqrt{R^2 - y^2}}$$

$$t = f'' = -\frac{R^2}{\sqrt{R^2 - y^2}^3}$$

$$p = r = s = 0$$

Szükségünk lesz továbbá

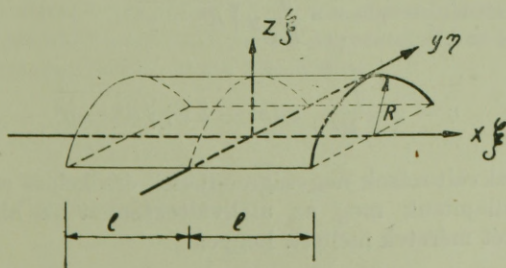
$$\sqrt{1 + p^2} = 1$$

$$\sqrt{1 + q^2} = \sqrt{1 + p^2 + q^2} = \frac{R}{\sqrt{R^2 - y^2}}$$

kifejezésekre. Ezeknek ismeretében a terhelés függvény a következő

$$g(y) = g(1 + q^2)^{1/2} = \frac{gR}{\sqrt{R^2 - y^2}}$$

A héjfelület vastagsága legyen v , hossza $2l$. A héjat az x, y, z koordináta rendszerben az alábbi ábrán tüntettük fel.



4. ábra.

Fenti adatok alapján a héjfelület belső erői az erőkre vonatkozó általános differenciál egyenletből az alábbiak szerint számíthatók:

$$F_{xy} = \frac{g}{v f''} = -\frac{g}{v R} (R^2 - y^2)$$

Ezt x szerint integrálva, majd y szerint differenciálva

$$F_{xy} = \frac{2g}{v R} xy + c_1(y)$$

$c_1(y)$ integrálási állandó, mely a kerületi feltételekből állapítható meg, mégpedig tudjuk, hogy

$$F_{xy} = 0 \text{ ha } x = 0, \text{ ebből } c_1(y) = 0$$

F_{xy} -t most ismét integráljuk x szerint, majd differenciáljuk y szerint, az eredmény

$$F_{yy} = \frac{g}{v R} x^2 + c_2(y)$$

$c_2(y)$ szintén integrálási állandó, abból a kerületi feltételből határozható meg, hogy

$$F_{yy} = 0, \text{ ha } x = \pm l, \text{ ebből } c_2(y) = -\frac{g}{v R} l^2$$

vagyis végeredményben

$$F_{yy} = \frac{g}{v R} (x^2 - l^2)$$

A héjfelület belső erőinek meghatározására szükséges redukált feszültségek a feszültségfüggvénnyel kifejezve a következők

$$F_{xx} = -\frac{g}{v R} (R^2 - y^2)$$

$$-F_{xy} = -\frac{g}{v R} 2xy$$

$$F_{yy} = \frac{g}{v R} (x^2 - l^2)$$

A redukált feszültségek meghatározása után átterhetünk az alakváltozások meghatározására. Egyszerűség kedvéért tételezzük fel, hogy egy vasbeton héjról van szó. A beton rugalmassági modulusa legyen $200\,000 \text{ kg/cm}^2$, s tegyük fel továbbá, hogy a keresztirányú kontrakció hatása elhanyagolható, vagyis hogy a Poisson-féle szám $\nu = 0$. Az alakváltozási differenciál egyenletekben szereplő függvények szóbanforgó dongahéjra az említett elhanyagolások mellett a következők:

$$A = (1 + p^2) \varepsilon_x = \frac{1}{E} \frac{F_{yy}}{\sqrt{1 + f'^2}^3} =$$

$$= \frac{g}{E v R^2} (x^2 - l^2) \sqrt{R^2 - y^2}$$

$$B_x = (1 + q^2) \varepsilon_y = \frac{1}{E} \sqrt{1 + f'^2}^3 F_{xx} =$$

$$\frac{g R^2}{E v} \frac{1}{\sqrt{R^2 - y^2}}$$

$$C = \gamma \sqrt{1 + p^2 + q^2} + pq (\varepsilon_x + \varepsilon_y) =$$

$$- \frac{2}{E} \sqrt{1 + f'^2} F_{xy} = \frac{4}{E v} \frac{x y}{\sqrt{R^2 - y^2}}$$

A $\zeta(x, y)$ függvényre vonatkozó másodrendű parciális differenciál egyenlet dongahéjak esetében a következő:

$$f'' \zeta_{xx} = -A_{yy} + C_{xy} - B_{xx}$$

f'' , A , B , C kifejezéseit behelyettesítve a kijelölt műveleteket végrehajtva és rendezve

$$\zeta_{xx} = \frac{g}{E v} \frac{1}{R^2} (4 R^2 + l^2 - x^2)$$

összefüggésre jutunk, melyet x szerint egyszer integrálva:

$$\zeta_x = \frac{g}{E v} \frac{1}{R^2} \left[(4 R^2 + l^2) x - \frac{x^3}{3} \right] + c_3(y)$$

$c_3(y)$ integrálási állandót abból a kerületi feltételből határozhatjuk meg, hogy a héj közepén $x = 0$ helyen a behajlások szimmetrikus voltából kifolyóan vízszintes érintőnk van, vagyis

$$\zeta_x = 0, \text{ ha } x = 0 \text{ és ebből } c_3(y) = 0$$

Fenti összefüggést még egyszer integrálva

$$\zeta = \frac{g}{E v} \frac{1}{R^2} \left[(4 R^2 + l^2) \frac{x^2}{2} - \frac{x^4}{12} \right] + c_4(y)$$

$c_4(y)$ integrálási állandó meghatározása a következőképpen történik. A héjfelület homlokívei az $x = \pm l$ helyen a héjfelülettel együtt mozognak, s ennek következtében feltételezhető, hogy a homlokívek irányába eső ferde térbeli mozgás 0. Matematikailag kifejezve

$$e = \eta + f' \zeta = 0, \text{ ha } x = \pm l.$$

Az $\eta(x, y)$ mozgásfüggvényre vonatkozó második lineáris parciális differenciál egyenlet, mint a fentiekből ismeretes, a következő

$$\eta_y = B - q \zeta_y$$

Ezt y szerint integrálva, a második tagnál a parciális integrálásra vonatkozó szabályok alapján, a következő eredményre jutunk

$$\eta = \int B dy - f' \zeta + \int f'' \zeta dy + c_5(x)$$

Ezt rendezve és B , f' , f'' , ζ kifejezéseit behelyettesítve, valamint figyelembe véve, hogy a vizsgálatot az $x = \pm l$ helyen végezzük, a következő egyenletre jutunk:

$$\eta + f' \zeta = 0 = - \frac{g}{E v R} \int \frac{R^3}{\sqrt{R^2 - y^2}^3} (R^2 - y^2) dy -$$

$$- \frac{g}{E v} \int \frac{1}{\sqrt{R^2 - y^2}^3} \left[(4 R^2 + l^2) \frac{l^2}{2} - \frac{l^4}{12} \right] dy -$$

$$- \int \frac{R^2}{\sqrt{R^2 - y^2}^3} c_4(y) dy + c_5(l)$$

E kifejezést y szerint differenciálva és megoldva

$$c_4(y) = - \frac{g}{E v} \left[(R^2 - y^2) + \frac{1}{12 R^2} (24 R^2 l^2 + 5 l^4) \right]$$

tehát

$$\zeta = \frac{g}{12 E v R^2} \times$$

$$[6 (4 R^2 + l^2) \cdot (x^2 - l^2) - (x^4 - l^4) - 12 R^2 (R^2 - y^2)]$$

ζ függvény ismeretében rátérhetünk a $\xi(x, y)$ meghatározására. Mint tudjuk

$$\xi_x = A - p \zeta_x = \frac{g}{E v R^2} (x^2 - l^2) \sqrt{R^2 - y^2}$$

x szerint egyszer integrálva

$$\xi = \frac{g}{E v R^2} \left(\frac{x^3}{3} - l^2 x \right) \cdot \sqrt{R^2 - y^2} + c_6(y)$$

Tudjuk, hogy

$$\xi = 0, \text{ ha } x = 0 \text{ és ebből } c_6(y) = 0,$$

tehát

$$\xi = \frac{g}{3 E v R^2} x (x^2 - 3 l^2) \sqrt{R^2 - y^2}$$

$\eta(x, y)$ meghatározása hasonlóképpen történik. Ismeretes, hogy

$$\eta_y = B - q \zeta_y = - \frac{g}{E v} \frac{R^2 - 2y^2}{\sqrt{R^2 - y^2}}$$

ezt y szerint egyszer integrálva

$$\eta = - \frac{g}{E v} y \sqrt{R^2 - y^2} + c_5(x)$$

$c_5(x)$ integrálási állandó a következő kerületi feltételből határozható meg

$$\eta = 0, \text{ ha } y = 0 \text{ és ebből } c_5(x) = 0$$

tehát

$$\eta = - \frac{g}{E v} y \sqrt{R^2 - y^2}$$

A héj alakváltozásait leíró három alakváltozási függvény tehát végeredményben a következő

$$\zeta = \frac{g}{12 E v R^2} \times$$

$$[6 (4 R^2 + l^2) \cdot (x^2 - l^2) - (x^4 - l^4) - 12 R^2 (R^2 - y^2)]$$

$$\eta = - \frac{g}{E v} y \sqrt{R^2 - y^2}$$

$$\xi = \frac{g}{3 E R^2 v} x (x^2 - 3 l^2) \sqrt{R^2 - y^2}$$

Az alakváltozások nagyságrendjének érzékelése céljából állapítsuk meg az alakváltozásokat az alábbi konkrét méretek mellett. Legyen

$$R = 20,0 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 l &= 10,0 \text{ m} \\
 v &= 0,06 \\
 g &= 300 \text{ kg/m}^2 \\
 E &= 200,000 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

A ξ , η , ζ elmozdulás felületek ezen méretek mellett szóbanforgó kördonga héjánál a következő táblázatokban megadott értékekkel jellemezhetők. A táblázatokban a koordináták méterekben, az elmozdulások pedig milliméterben értendők. Tekintettel a szimmetriára, ill. antimetriára, a táblázatokban csak a héj egynegyed-résztartozó koordinátákat adtuk meg, de a táblázatok mellett elhelyezett ábrák már a teljes héjfelület alakváltozásait tüntetik fel.

A függőleges mozgások, ζ ordináták:

y	$x=0$	5	10
0	1,53	1,40	1,00
10	1,28	1,15	0,52
20	0,74	0,40	0

Az y irányú vízszintes mozgások, η ordináták:

y	$x=0$	5	10
0	0	0	0
10	0,43	0,43	0,43
20	0	0	0

Az x irányú vízszintes mozgások, ξ ordináták:

y	$x=0$	5	10
0	0	0,057	0,083
10	0	0,049	0,078
20	0	0	0

Második példaként vizsgáljuk meg a síkhártya problémáját. Ez a kérdés az irodalomban több helyen megtalálható közvetlen levezetések formájában, de fentiekben ismertetett képleteink segítségével ezt a kérdést is igen egyszerűen megoldhatjuk.

A síkhártya a behajlás folytán egy kis görbületű héjfelületbe megy át. Ez matematikailag kifejezve annyit jelent, hogy a $\zeta(x, y)$ függőleges behajlás által meghatározott felület lesz a vizsgált héjfelület, vagyis $z = f(x, y) = \zeta(x, y)$ és ennek első, ill. második parciális differenciál hányadosai

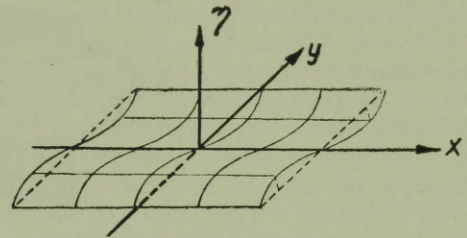
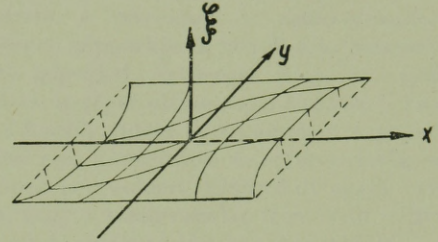
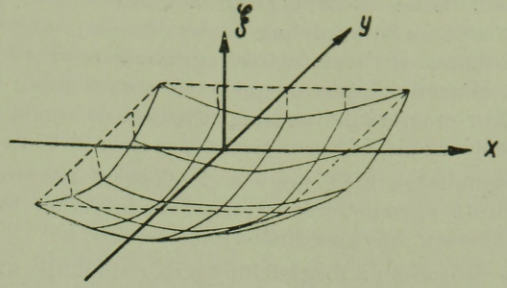
$$\begin{aligned}
 p &= \zeta_x & q &= \zeta_y \\
 r &= \zeta_{xx} & s &= \zeta_{xy} & t &= \zeta_{yy}
 \end{aligned}$$

Tekintettel arra, hogy ξ_x , ξ_y kis elmozdulások első differenciál hányadosai, ennek négyzeteti ehhez képest elhanyagolhatók, tehát közelítőleg

$$\begin{aligned}
 1 + p^2 &= 1 + \zeta_x^2 = 1 \\
 1 + q^2 &= 1 + \zeta_y^2 = 1
 \end{aligned}$$

Ezek figyelembevételével

$$A = \frac{1}{E} (F_{yy} - \nu F_{xx})$$



5. ábra.

$$B = \frac{1}{E} (F_{xx} - \nu F_{yy})$$

$$C = -\frac{2}{E} (1 + \nu) F_{xy}$$

és ezeket az alakváltozási differenciál egyenletbe helyettesítve a differenciálásokat végrehajtva

$$2E (\zeta_{xx} \zeta_{yy} - \zeta_{xy}^2) = - (F_{xxxx} + 2 F_{xxyy} + F_{yyyy})$$

Az egyenlet baloldalán szereplő mennyiséget azonban még $\frac{1}{2}$ faktoriall be kell szorozni, ugyanis az egyenlet ezen oldala virtuális munkaként fogható fel, mert a síkfelületből a héjfelület fokozatosan alakul ki. Tehát végeredményben

$$\zeta_{xx} \zeta_{yy} - \zeta_{xy}^2 = -\frac{1}{E} (F_{xxxx} + 2 F_{xxyy} + F_{yyyy})$$

Emellett természetesen fennáll az erőkre vonatkozó differenciál egyenlet is

$$\zeta_{xx} F_{yy} - 2 \zeta_{xy} F_{xy} + \zeta_{yy} F_{xx} = G(x, y)$$

Eredményeink összevágának az irodalomban található összefüggésekkel.

Befejezés

Az elmondottakat összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a membránhéjak alakváltozására vonatkozó általános összefüggéseket derékszögű koordinátákban

felírtuk. Ezen összefüggések alapján a statikailag határozott membránhéjak alakváltozása, amint azt példánkban is bemutattuk, egyszerűen megállapítható. Hasonlóképpen megoldható a statikailag határozatlan membránhéjak alakváltozása és ennek alapján erőjátéka is, bár erre részletesen nem térünk ki.

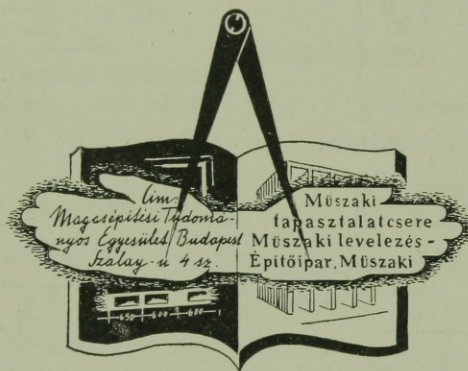
Megemlítjük még, hogy a derékszögű rendszerben felállított egyenleteink egyszerű eszközökkel transzformálhatók más koordináta rendszerekbe is.

Itt elsősorban a forgásfelületekre gondolunk, melyeket legegyszerűbb hengerkoordinátákban tárgyalni. Alakváltozási differenciál egyenleteink ebbe a rend-

szerbe történő transzformálása az ismert összefüggéseket adja, s így azt fölöslegesnek tartottuk itt részleteiben közölni.

Irodalom:

- M. Flügge: Statik und Dynamik der Schalen.
A. Föppl: Vorlesungen über technischen Mechanik. V. kötet.
A. L. Föppl: Drang und Zwang.
K. Girkmann: Flächentragwerke.
P. Lardy: Parallelogramma alakú síklemezek rugalmas elmélete. (Schweizerische Bauzeitung 1949. június hó.)
Ményhárd I.: Héjszerkezetek elmélete.



MŰSZAKI TAPASZTALATCSERE - MŰSZAKI LEVELEZÉS

Z Á R Ó J E N T É S

A MAGASÉPÍTÉSI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
PÉCSI CSOPORTJA KEBELÉBEN MŰKÖDŐ
KÖBIZOTTSÁG 1952. ÉVBEN FOLYTATOTT
MŰKÖDÉSÉRŐL

A Köbizottság azt a célt tűzte ki maga elé, hogy a Pécs-környéki építkezésekhez messze földről szállított építőköveket kiküszöbölje, Pécs környékén új anyag-lelőhelyeket kutasson fel és a Komló—Könyökös, valamint Sikonda fürdőhely 1953. évi építkezéseihez megfelelő építőkövet találjon.

A fenti célkitűzések érdekében, bizottságunk tagjai, névszerint: Szabó Pál Zoltán kutatóintézeti igazgató, Szép Zoltán a Komlói Kőbánya főmérnöke, Marjay Andor és Beck József a Pécsi Tervező Irodától több ízben kiszálltak és felkutatták Baranya megyében jelentkező lehetőségeket. Ezek eredményéről a következőkben számolunk be:

1. Megszüntettük, hogy a meszesi bányászlakóházak építéséhez Csarnótáról (Harkány mellett) szállítsák az építkezéshez szükséges követ, melynek helyszínre szállítása gazdasági szempontból igen előnytelen volt. Ma már a meszesi építkezésekhez kizárólag Pécs-környéki követ használnak.

2. Felkutattuk a Zsolnay-gyár építkezésektől 100 m távolságra fekvő ú. n. Terv-bányát. Aktívan

közreműködünk abban, hogy ez a hosszabb idő óta abbahagyott bánya üzemeltessék, melynek eredménye az lett, hogy a Zsolnay-gyári szárazörlő és nyersanyag-raktár falait a 100 m távolságra fekvő Terv-bánya köveiből építik fel.

3. Súlyponti feladatát képezte bizottságunknak, hogy a komlói bányászváros lakótelepének építkezéséhez megfelelő követ tudjunk biztosítani.

Sikerült is a Mánfa—Magyarországi műúton az ú. n. Ciframalomi bejáraton, mintegy 800 m távolságban lévő ú. n. Pali bányát felkutatnunk, ahol kb. 200 000 m³ kiváló minőségű építőkő van. A tényt közöltük a komlói Tröszttel, valamint a Városépítési Tervező Vállalat illetékes szerveivel és megfelelő kőmintákat adtunk át.

Értesülésünk szerint a fellelt kő a laboratóriumi vizsgálat szerint kiválóan alkalmas a felmenő falak falazására, csupán a lelőhelytől az építkezésig meglévő 7 km távolságnak leküzdése a probléma, melynek megoldása a közeljövőben várható.

A Városépítési Tervező Vállalat nyilatkozata szerint a Pali-bányai építőkő az 1953. évben végzendő Sikonda-fürdő bővítésének építéséhez is tág alkalmazást fog nyerni, mivel a bánya Sikonda-fürdőtől csak 3 km távolságra fekszik.

Szabó Pál Zoltán
a munkabizottság
vezetője.

GÉPESÍTÉS A 73. SZ. ÁLLAMI ÉPÍTŐIPARI TRÖSZTNÉL

(AZ MTE PÉCSI MUNKABIZOTTSÁGÁNAK ZÁRÓJELENTÉSE)

A bizottság vezetője: *Soltész János*, Pécsi Tervező Iroda.

A bizottság tagjai: *Emrich Ferenc*, *Gergely Imre*, *Domsich János*, *Kassai Jenő* és *Bauer Antal* 73. sz. Állami Építőipari Tröszt.

A munkabizottság feladatául tűzte ki, hogy pécsi viszonylatban megvizsgálja:

milyen hiányosságok mutatkoznak az építőipari gépesítésében;

kielégítő-e a jelenlegi gépesítési fok;

melyek a gépkihasználat befolyásoló tényezők;

a gépesítéssel kapcsolatos oktatás kérdését;

továbbá feladatokat tűz ki az újítók felé, hogy milyen irányban tevékenykedjenek a gépesítés terén.

A 73. sz. Állami Építőipari Tröszt területén belül a gépesítés ezideig még nem biztosította a munka termelékenységének azt a fokát, amellyel a Tröszt a reárált feladatokat határidő eltolódások nélkül végrehajthatta volna, ill. végrehajtaná.

1. Nagyon gyakran előfordult, hogy a megrendelt gép nem érkezett kellő időben az építkezés színhelyére, vagy ha megérkezett, nem tudták azonnal üzembe állítani, mert az *szállítás közben megrongálódott*.

2. Több esetben megtörtént, hogy az *ÉMUK javítóműhelyébe küldött gép megjavítása sok időt vett igénybe*.

Több esetben kifogásolták az építésvezetők azt is, hogy a javításból kikerült gép rövid idő múlva ismét üzemképtelen lett, mert a *javítása hiányos volt*.

3. Annak ellenére, hogy a Tröszt területén munkaerőben szűk a keresztmetszet és a bányaiüzemek a munkaerőtartalékok nagyrésztét lekötik, a *földmunka gépesítése a leghiányosabb*. Az egyes létesítmények alapárkait és pincetömbjeit még mindig kézíerővel kell kiemelni.

Súlyos károkat okoz népgazdaságunknak a *nagy-súlyú anyagoknak* (vb. földmengerendák) a gépkocsikra, kocsikra való fel- és lerakása. A gerendák lerakása legtöbb helyen kézíerővel történik, mialatt azok megrepedeznek, sőt egyesek eltörnek.

A gyorsfelvonóknál a kiliftelés még mindig nem biztonságos, gyakori a baleset. Ugyanakkor a gyorsfelvonók kapacitása nincsen kellőképpen kihasználva, mert a *ki- és beliftelés hosszadalmas*, különösen, ha az építésvezető a megfelelő segéd munkás létszámot nem biztosította.

4. Az építőgépek kezelői gyakran nem rendelkeznek kellő szakértelemmel és az egyéni felelősség tudatával sem dicsekedhetnek. Itt szükségesnek tartjuk megemlíteni, hogy a „Szofiana” csarnoképület építkezésénél, amikor a tartókat betonozták, a gépkezelő cement nélküli keveréket engedett elvinni a bedolgozás helyére. Az építésvezető fokozott éberségének köszönhető, hogy a keverék nem került a tartóba. A gépkezelő, mikor felelősségre vonták, azzal érvelt, hogy nem volt a gépnél cementje. A vállalati gépészek általános megállapítása: ha a gépkezelők szakmailag képzetebbek lennének, a gépek időtartama is hosszabb lenne.

Gyakran találkozunk felületes és gondatlan gépkezelőkkel, akiknél már áramcsapás és egyéb baleset is előfordult. A géphez tartozó vezetéket nem óvják meg védőburkolattal, vagy az előírt biztonsági felszereléseket nélkülözik, például a betonkeverőgépek-nél a puttyok védőkorlátját egyes gépkezelők egyáltalán nem szerelik fel, sőt leszerelik a védőkorlátot. A Pécsi Bőrgyár építkezésénél történt, hogy a gyorsfelvonó kötelének az állványzaton kívüli részét nem látták el deszkaburkolattal. A vonókötel munkaközben elszakadt és rácsapódott a magasfeszültségű áramvezetékre. A gépkezelőt áramcsapás érte.

5. Az építőipar rohamos fejlődése az építésvezetők létszámának a növelését is szükségsszerűvé tette. Az építőipar gépparkja is növekszik, mégpedig újabb és újabb gépekkel. *Szükséges, hogy az építésvezetők ismerjék az új gépek alkalmazási területét és kapacitását*. Sajnos a kisebb vidéki építkezéseken a gépesítési fok még közel sem kielégítő és az építésvezetők sem ismerik a gépek képességeit. Előfordult egyik vidéki építkezésen, hogy a szállítószalag félre volt állítva és a salakot az I. emeletre ládában hordták fel.

6. Az építésvezetők, ill. anyagátvevők és gépkocsivezetők között nagyon gyakori vitára ad alkalmat az *ömlesztett anyagnak gépkocsival való szállításánál az anyag felmérése*. A gépkocsivezetők rendszerint többet mondanak, mint amennyit valójában leszállítottak. Az egyik építkezéshez a gk. vezető adatai szerint a szükséges kavicsmennyiséget leszállították. Az ellenőrzés hiányos volta miatt csak az aljzatbetonozás alkalmával derült ki, hogy a hiányzó 30 m³ kavics még a vasút melletti depóniában van.

Javaslatok

az 1–6 pontban foglalt észrevételeinkkel kapcsolatban:

A) A Tröszt vezetősége a munka termelékenységének fokozása érdekében szervezze meg a gépesítés oktatását.

Az oktatás két részben történjék:

a) az építésvezetők és építésvezetők közvetlen munkatársai részére;

b) a gépkezelők részére.

A két oktatás főbb szempontjai:

a) Az építésvezetők legyenek tudatában annak, hogy a gépesítés a termelésre fordított kézimunka mennyiségét nagymértékben csökkenti, de csak abban az esetben, ha a munkahelyek a rendelkezésre álló gépi kapacitást ki is használják.

Áll az építésvezetők az egyes építési folyamatokat törvényszerűen szervezzék meg, mert csak így biztosíthatják a gépek állandó munkáját.

Ismerniük kell a gépek kapacitását, a gépi munkák egymásba való kapcsolódását és az egyes termelési folyamatok gépesítésének módszereit. Javasoljuk, hogy az Építésügyi Minisztérium állíttasson össze egy füzetet (könyvet) az építésvezetők részére, mely fényképeket tartalmaz az egyes építőgépek alkalmazási lehetőségeiről és azok egymáshoz való kapcsolási módjairól.

b) A gépkezelők részére tartandó tanfolyamok anyagában szerepeljen a gépek kezelésének helyes és esetleg helytelen módja. Tekintettel arra, hogy az építőiparunk túlnyomórészt villamosenergia meghajtású gépeket használ, a vezetékek helyes gondozása,

azoknak vezetése és az áramütés elleni óvórendszabályok alkalmazása. Feltétlenül megkövetelendő, hogy a gépkezelők a szigetelés és a földelés tökéletes ismeretével rendelkezzenek.

Az oktatások alkalmával fokozni kell az egyéni felelősségtudatot. Az építkezéseken is ismertetni kell az egyes gépkezelők felületességéből és gondatlanságából keletkezett baleseteket, anyagi károkat stb.

B) Kívánatos lenne *élesebb határt szabni* bérezés szempontjából szakképzett gépkezelők és a kezelői vizsgákkal nem rendelkező gépkezelők között. Ezzel elérnénk, hogy gépkezelőink a tanfolyamokat elvégezzék és a vizsgákra is többen jelentkezzenek.

C) A gépek javításával kapcsolatban javasoljuk az ÉMUK keretén belül *mozgóműhelyek* létrehozását, melyeket gépkocsi vontat az építkezés színhelyére és ott a szükséges javításokat elvégzi. Így elkerülhető lenne az üzembe már beépített gép elmozdítása, szállítása és ezzel kapcsolatban a munkakiesés is lerövidülne.

D) A következőkben az egyes munkafolyamatok gépesítésének megoldását javasoljuk. A trösztök, vállalatok és az ÉMUK munkabizottságai az *újítási feladatterveikben hívják fel az újítók figyelmét a következő megoldandó kérdésekre:*

1. az építkezések folyamán előforduló földmunkák azon részeit is gépesíteni kell, melyeket még fizikai munkával végeznek (pl. alapárokásás és karolás).

Szükségszerűvé vált egy könnyen mozgatható és kezelhető gép, mely az alapárokokból kitermelendő földet meglazítaná és a szállítószalagra rakná, pince-

tömbkiemelésnél ugyancsak a földet lazítaná és azt a transzportőrré juttatná. Elgondolásunk szerint ez a gép a földmunkákra beállított szállítószalagnak szer-
ves része lenne.

2. A gyorsfelvonók kiliftelése nem elég biztonságos. Kidolgozandó egy balesetmentes, egyszerű és biztonságos kiliftelő szerkezet.

3. Nagysúlyú elemek (vb. gerendák) gépkocsiról és lovaskocsiról való lerakására, portáldaruhoz hasonló olyan szétszedhető emelőszerkezetet kell kidolgozni, melynek egy-egy részét két ember tovább tud vinni. Kerekekre szerelni nem kívánatos, mert annak vagy vaspálya vagy rendezett terep szükséges.

4. Az építkezéshez szükséges ömlesztett anyag (kavics, homok stb.) mennyiségének lemérésére könnyen kezelhető, egyszerű mérőeszköz szerkeszterdő, ill. ezen kérdés megoldására javaslat dolgozandó ki.

E) A bizottság munkája folyamán még megállapította, hogy az esős és téli időszakban az *építkezéseken sok hőenergiát használnak fel a padló alatti feltöltésbe kerülő homok szárításához*. Ugyanis a bányában kitermelt homokot felhalmozzák és úgy szállítják. Ez megázik és átnedvesedik. A bizottság javasolja, hogy a Tröszt a homokbányában építsen *félszereket, amelyekben a nyári nap által megszáritott homokot tárolnának*. A javasolt megoldással igen sok hőenergiát takarítanánk meg és ugyanakkor a padló alatti homokfeltöltések is tökéletesebbek lennének.

Soltész János
a munkabizottság
vezetője.

III. ORSZÁGOS ÚJÍTÓ KIÁLLÍTÁS

Pártunk és Kormányunk az Országos Találmányi Hivatal előterjesztésére hozzájárult ahhoz, hogy folyó évi március 28-tól május 3-ig megrendezésre kerüljön a III. Országos Újító Kiállítás.

Újítómozgalmunk az utóbbi évben — az 1950-ben megtartott második kiállítás óta — hatalmas fejlődésen ment keresztül. Az építőipar újítómozgalmának fejlődését az alábbi összehasonlítás szemlélteti:

	1951.	1952.	1951-hez viszonyított %-os fejlődés
Benyújtott javaslatok száma	13 731 db.	21 775 db.	158 %
Elfogadott javaslatok száma	5 878 db.	11 158 db.	160 %
Gyakorlatba vett újítások száma	4 396 db.	8 638 db.	188 %
Benyújtott javaslatok után várható egy-évi megtakarítás Ft-ban	97 914 852	156 913 368	160 %
Újítóknak kifizetett díj Ft-ban	1 857 276	3 469 056	188 %

Az újítások számának jelentős emelkedése bizonyítja, hogy az építőipar dolgozói is megértették, hogy munkájukkal és újításaikkal többé nem a tőkések, hanem sajátmaguk és a népgazdaság érdekeit szolgálják.

A III. Országos Újító Kiállítás céljai már túllépik az eddigi kiállítások célkitűzéseit. Míg a korábbi kiállításokon egyrészt az újítások számával és tömegével, másrészt a tervező- és kutatóintézeti dolgozók újításainak bemutatásával, az elmélet és gyakorlat kapcsolatának szükségességével kívántuk bizonyítani az újítómozgalom nagy jelentőségét, addig ennek a kiállításnak már azt is bizonyítania kell, hogy a mennyiségi eredmények minőségi eredménnyé válnak. Ma már nem az a célunk, hogy minél több, hanem minél *jelentősebb*, minél komolyabb újításokat mutassunk be.

A kiállításnak főfeladata, hogy az építőipar önköltségesökkentésén keresztül népgazdaságunk számára hasznos eredményeket jelentő, a műszaki fejlesztési tervek végrehajtását elősegítő újításokat ismertesse. A kiállításon mintegy 300 legjobb építőipari újítással fogunk résztvenni. Ezekről megállapítottuk, hogy egytől-egyig alkalmasak arra, hogy az építőipar területén ötéves tervünk teljesítéséhez jelentékenyen hozzájáruljanak.

A kiállításra kerülő újításokat az alábbi csoportok figyelembevételével választottuk ki:

Minőségjavítás legfőbb célunk kell legyen. Bizonyos, hogy e téren nagyon sok tennivalója van az építőiparnak.

Gyártmányok korszerűsítése: az építőipari szerkezetek, az előregyártás, a szerelvények stb. korszerűsítését jelenti.

Technológiai feladatok: a munkamódszerek javítását, a gépesítés fokozását, a gépek fokozottabb kihasználását értve ezalatt.

Teljesítmények fokozása: a szerszámok, készülékek és gépek teljesítményének fokozása az építőipar elsőrendű feladata.

Anyagtakarékosság, balesetelhárítás és egészségügy: döntő építőipari kötelességet jelent.

A kiállított újítások mellett tájékoztató táblákat helyezünk el. Ezekon röviden az újítás elnevezését, egy-két mondatban annak lényegét, az újító nevét és

munkahelyét tüntetjük fel. A bővebb és tökéletesebb műszaki leírást a kiállítás katalógusa tartalmazza.

A III. Országos Újító Kiállítás azonban nemcsak újítóink javaslatainak minőségi változását fogja bizonyítani, hanem számot fog adni újítási megbízottaink és a minisztérium újítási osztályának munkájáról is.

Reméljük, hogy ez a kiállítás messze felül fogja múlni a másodikat, mint ahogy az is felülmúlta az első kiállítást és az egyes minisztériumok — és ezeken belül az egyes iparágak közötti egészséges versengés, amelyben az É. M. és az építőipar méltóképpen ki kívánja venni a részét, a legjobban fogja szolgálni a végső célt: a szocializmus építését és dolgozó népünk életszínvonalának további, fokozódó emelkedését.

A III. Országos Újító Kiállítás helye: Városligeti Centennáriumi Csarnok és környező területe.

A kiállítás időtartama: 1953. márc. 28-tól máj. 3-ig.

Kiállítás-látogatási idő: Naponta 9—21 óráig.

ÉRTESÍTÉS

Ujból felhívjuk előfizetőink figyelmét, hogy lapjaink terjesztését 1952. augusztus 1. óta a **Posta Központi Hírlapiroda** (Budapest, V., József nádor-tér 1. Telefon: 180—850 25. mellékállomás) végzi. A lapok előfizetési díja tehát nem vállalatunkhoz, hanem a Posta Központi Hírlapiroda 61 282. számú csekkszámlájára fizetendő be. Kérjük, hogy megrendelési, címváltozási ügyekkel, valamint minden szállítással kapcsolatos reklamációval közvetlenül a Posta Központi Hírlapirodához szíveskedjenek fordulni.

É. M. ÉPÍTŐIPARI KÖNYV- ÉS LAPKIADÓ



SZOVJET FOLYÓIRAT SZEMLE

A *Sztoitjelsztvo* („Építés” — a Szovjetunió Minisztertanácsa Állami Építésügyi Bizottságának műszaki és gazdasági folyóirata) 1953. évi első számában *Prudajev* az építővállalatok szakosításának előnyeiről ír. Cikkében öt azonos munkát végző, — azonos alaprajzú és emeletszámú házat építő, azonos gépesítési fokkal rendelkező — építővállalat munkáját hasonlítja össze. Az öt általános építővállalat közül négyet 1950-ben szakosítottak. Az egyik vállalat végzi a lakóházak területének tereprendezését, az árok és gödöraszt, az alapfalak és pince feletti földem építését; a másik a falazó munkát, a kémények szerelését, az erkélyek és lépcsők korlátszerelési munkáját végzi; a harmadik a famunkákat — válaszfalak elhelyezését és építését, ajtó és ablakblokkok elhelyezését, fedél-székek szerelését, tetőfedő munkákat földem feltöltést és fapadlózó munkát — hajtja végre; végül a negyedik a befejező munkákat — vakoló és festő munkákat, parkettázó, mozaik, mettlachi- és cementpadlók készítését és az építészeti díszítőelemek elhelyezését végzi. Az elmúlt három év tapasztalatai azt mutatják, hogy a szakosítás az építés hatalmas tartalékait fedte fel. Az elvégzett évi munkamennyiség az átszervezett vállalatoknál, az 1949-es évet 100%-nak véve, 146%-ra emelkedett. A régi módszerrel dolgozó ötödik vállalatnál ez az emelkedés ugyanazon idő alatt csak 14%-os volt. A foglalkoztatott munkások teljesítménye 58%-kal nőtt, szemben a régi vállalat 19%-os emelkedésével.

J. E. Pak a beralapfelhasználás újonnan bevezetett ellenőrzési módszeréről ír. Az új rendszert a Nikopolsztrój és a Magnyitosztrój dolgozta ki és vezette be: az új módszer alapját az építkezés konkrét feltételeinek számításbavétele mellett kidolgozott összevont költség és az összes munkafajtákra megállapított kötelező technológia képezi. Ez utóbiaknál a sztahanovisták az újítók

által elért eredményeket is számításba vették. Az összevont költségben a technológia által előírt fő- és mellékmunkák végrehajtásának költségei is benne foglaltatnak; a munkaköltség a termék végleges mértékegységére (1 m³ falazat, 1 m² válaszfal, stb.) vonatkozik. Az összevont költségen kívül megállapították a munka egységére fordított teljes munkaszükségletet is. A munkajegyeket a fentiek alapján írják ki. A beralap felhasználás és a munkafelmérés helyességének ellenőrzését úgy végzik, hogy összehasonlítják az összevont költségek alapján kiszámított összeget a ténylegesen kifizetettel és a lezárt munkajegyekben lévő munkamennyiséget a beruházó által kiállított átvételi jegyzőkönyvben szereplő mennyiséggel.

A vasbetonszerkezetek vasalására a Szovjetunióban az utóbbi időben széles körben alkalmazzák a teherhordó vasszerelést. Legcélszerűbb alkalmazásának területét és szerkezeti alakját azonban véglegesen még nem határozták meg. A. J. Allsuler cikkében, melyet a folyóirat vitanyagként közöl, éppen ennek meghatározását tűzte ki célul. Általánosságban megállapítja a teherhordó betonvasszerelés alkalmazásának előnyeit és hátrányait, majd a végleges következtetések levonása céljából külön-külön tárgyalja meg a vasszerelésnél alkalmazott betétek szelvényének, a csomóponti kapcsolásoknak, a szerelési egységeknek, a szerkezeti kialakításnak, végül a térbeli merevségének kérdéseit.

V. E. Korenykov cikkében — a lakóházépítésnél alkalmazott tipizált épületelemeket — a Giprogor által összeállított típuselemek nomenklaturáját ismerteti. A listában fa-, vasbeton-, fém-, gipszsalakbeton és más elemek szerepelnek. Korenykov az elemek egységesítésénél és kiválasztásánál alkalmazott kutató és kiértékelő munkával foglalkozik. A folyóirat további cikkei a gépkocsiszállítás szervezésének élen-

járó módszerével (I. Sz. Ovesz), a vakoló munka gépesítésére kiírt második összszozvetségi versenypályázattal (I. A. Onufriev), a Volgondosztroj betonozó munkáinak tapasztalataival (V. M. Medvegyev), az örölt oltatlan mészkő alkalmazásának új módszerével (20 : 80 keverésű oltatlan mészből és mészpépből készített habarcs — Szkrumitajev) és a kőműves munkánál alkalmazott felszámok és eszközök kikísérletezésével és kiválasztásával (F. V. Szoklakov) foglalkoznak.

Az *Építéstechnikai Közlöny* (a Szovjetunió Minisztertanácsa Állami Építésügyi Bizottságának központi információs irodájának havonta kétszer megjelenő közleménye) 1. száma az építőipari vállalatok különböző területeken szerzett számos tapasztalatát tartalmazza. Az alapozás különböző kérdéseivel, elsősorban a hengerművek alapozásával *Golovascsenko* — Hengermű alapjai szalagrendszerű építésének tapasztalatai — és *Siskin* — Hengerműberendezés alapjai alkalmazott vázblokkok és lemezek — című cikke foglalkozik. *Aszkalonov* — a cement és föld keverékből épített alapok kérdését tárgyalja, a Gépgyárakat Építő Minisztérium Kutató Intézete által 1950 óta folytatott kísérletek alapján. Különös fontossága van a fenti módszernek terméskő, kavics és a homokszegény területeken.

A közlöny foglalkozik egy szövöde négy egymásmellett elhelyezett vasbetonhéjból álló tetőfedésének csúsztható zsaluzattal történő betonozásával. A *Cserevackij* az előregyártott, különböző átmérőjű csőblokkokból épített csővezetéképítés gépesítéséről ír.

További közlemények csőhegesztésnél alkalmazott indukciós hevítőkkel (*Vinyickij*), Liszich sztahanov brigádja hídaru elektromos berendezéseinek szerelésénél szerzett tapasztalatokkal és a korszerű vízgűjtő berendezésekkel foglalkoznak.

ОБЛАСТИ И СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

Надь Иштван

Наша строительная промышленность экскаваторов, в особенности универсальных, гусеничных и с верхними поворотными тележками, в двух областях проявила значительное развитие и в настоящее время производит необходимые рабочие приспособления для выполнения потребных работ. Эти две области следующие: 1. различные земляные работы и 2. средняя (до 20 м) высотность зданий и верхний транспорт там, где здания имеют более значительный размер в высоту и длину.

Автор знакомит с применением и видами универсальных экскаваторов, которые используются в указанных областях.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО БЕТОНА

Геринц Гашпар

В статье рассматривается один важный вопрос — изготовление бетона машинным смешиванием, с обращением особого внимания на отечественные условия и на требования современного технического развития в этой области. Статья знакомит со специальным оборудованием бетонных заводов, с небольшими двухступенчатыми бетоносмесительными заводами, с внутренним транспортированием материалов, с дозировочным оборудованием небольших бетонных заводов, с бункерным оборудованием таких заводов и с особенностями в оборудовании двухступенчатых бетоносмесительных заводов.

ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВЕТСКОГО ГУСЕНИЧНОГО КРАНА

Роман Андор — Пинтер Дьердь

Длина трехпролетного цеха — 144,5 м., ширина — 30,5 м, высота до карниза обоих продольных пролетов — 5,30 м, а высота среднего пролета определяется по типу „Латерна“ — 8,05 м. Здание опирается на кирпичные столбы, которые сложены на портланд цементе и подкреплены каркасом из углового железа. Конструкция покрытия выполнена из решетчатых балок и на них расположены элементы покрытия по типу Гилла, имеющие лодкообразную форму. Для строительства цеха использовано всего лишь 15 м³ опалубочного материала. Статья знакомит с организацией площади префабрикации, с использованием механизмов и с количеством расхода материалов.

РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗАВОДСКИХ ДЫМОВЫХ ТРУБ

Киш Атилла

Статья, на примерах, знакомит с достигнутыми до сих пор результатами промышленности строительства заводских дымовых труб и указывает, что развитие этой отрасли промышленности должно пойти новым путем. В статье подчеркивается, что, при небольших размерах, успешно использовались четырехугольные армированные кирпичные дымовые трубы, которые проектировались по советскому опыту. Статья обращает внимание на советскую литературу, предлагает использовать комбинирование железобетонных конструкций и фасонного кирпича высокой прочности. Этот способ дает 40—50% экономии расходов.

КРИТИКА СВОДА ДВОЯКОЙ КРИВИЗНЫ

Вамош Эден

Автор знакомит с кирпичными сводами двойкой кривизны и критикует их применение и выполнение на строительстве опытных зданий на улице Марош. Кирпичные своды двойкой кривизны являются самыми экономичными и решают проблему перекрытия пространства без дерева, без железа и бетона. Статья критикует работу проектировщиков и предлагает необходимые поправки.

ИЗМЕНЕНИЯ ФОРМ МЕМБРАННЫХ ОБОЛОЧЕК

Бёлчек Элемер

Игра сил в мембранных оболочках принципиально решена и в технической литературе является знакомым вопросом. Но с точки зрения изменения форм — положение иное. За исключением некоторых особых случаев — цилиндрическая поверхность, поверхность вращения, вопрос о формоизменении еще не решен. Собственной целью этой статьи является — восполнить этот недостаток, значит — установить такую общую взаимную зависимость, относящуюся к формоизменению мембранных оболочек, которую можно было бы использовать при любом типе поверхности и при любой нагрузке.

ОБМЕН ТЕХНИЧЕСКИМ ОПЫТОМ — ТЕХНИЧЕСКАЯ ПЕРЕПИСКА

СОВЕТСКИЙ ЖУРНАЛЬНЫЙ ОБЗОР

Domaine d'utilisation et manière d'emploi des excavatrices universelles

par É. Nagy

Les excavatrices et surtout celles à chenilles et celles d'un chassis avec rotation supérieure, présentent dans deux domaines de notre industrie de bâtiment un très large développement dans l'utilisation. Elles sont même tout à fait indispensables dans l'exécution des deux sortes de travaux, à savoir :

1. travaux du terrassement de différente nature ;
2. aux transports verticaux lors de la construction des bâtiments d'une hauteur moyenne de 20 m ayant de grandes dimensions horizontales et un plan prolongé. L'auteur nous présente les méthodes d'utilisation des excavatrices universelles dans les deux domaines susmentionnés.

Préparation du béton de haute qualité

par G. Lőrinc

L'article s'occupe en détail du malaxage de béton tout en prenant en considération les conditions spéciales en Hongrie et les exigences pour l'avancement de la technique. Il nous fait connaître en principe les arrangements des chantiers du malaxage de béton, les chantiers à deux ranges d'une petite dimension, le transport intérieur, les installations du dosage, le placement des bunkers et les parties intégrantes spéciales du chantier du malaxage de béton à deux ranges.

Un esemble d'utilisation de la grue chemille d'un type soviétique

par A. Román et G. Pintér

Les hauteurs des 3 nefs de la Halle qui est d'une longueur de 144.5 m et d'une largeur de 30.5 m sont les suivantes : les 2 nefs du côté sont de 5.30 m et celui du milieu est de 8.05 m. Le nef du milieu est formé d'une manière aux lanternaux. L'ossature est en acier, les supports sont des piliers en brique, maçonnés avec P. C. Ils sont reliés longitudinalement par une couronne en béton armé. La toiture est montée des poutres à treillis préfabriquées sur lesquelles se trouvent les éléments de couverture, système Hill. Pour la construction de la Halle on n'a utilisé que 15 m³ de coffrage. L'article nous fait con-

naître l'organisation de la préfabrication, la mécanisation et les quantités des matières employées.

Critique sur voûtes de double courbure

par Ö. Vámos

L'auteur nous fait connaître les voûtes de voiles minces en brique et critique leur emploi lors de la construction d'un Institut à recherches à Budapest. Ces voûtes de brique en double courbure ont résolu à la manière la plus économique la question des couvertures de grands espaces, ne prenant pas usage ni du bois, ni d'acier ou béton. En outre il critique les projets des voiles minces de double courbure et suggère des modifications y relatives.

Le développement de l'industrie des cheminées d'usine.

par A. Kiss

Les exemples cités nous orientent sur les résultats atteints ici. Selon l'avis de l'auteur cette industrie doit suivre un chemin tout à fait nouveau. Il souligne que pendant la construction des petites cheminées on a utilisé avec grand succès les expériences soviétiques par exemple dans la construction des cheminées en brique armée d'une forme carrée. Á la base de la littérature progressive soviétique il propose de construire les murs des cheminées se composant des éléments en brique de haute résistance 120—200 kg/cm² et en béton armé. Cette nouvelle méthode réalise une économie de 45—50 % dans les frais de revient.

La déformation des voiles membranes

par E. Böleskei

Le mouvement des forces des voiles membranes est un problème bien connu dans la littérature technique, même nous pouvons confirmer que ce problème est résolu en principe. Ce n'est pas le cas pour la déformation des voiles membranes. Á part de quelques cas spéciaux par exemple surface cylindrique et surface de rotation, cette question n'est pas encore éclairée. Cet article a pour but d'avancer ce problème, donc de fixer les relations générales concernant la déformation des voiles membranes aptes à être employés pour n'importe de quelle forme de superficie et d'une charge au choix.