

Csepel fejlesztési tanulmányterve

KISS E. LÁSZLÓ

Életünkben — városaink életében is — a technikai forradalom sok szempontból óriási változást hozott.

Ennek élesen felvetett példáját látjuk Csepel jelenlegi képében. Országos, sőt nemzetközi rangját a Szabadkikötő és a Csepel Művek határozza meg. Ettől az igényességtől az öröklött település maga azonban urbánus értékben teljesen elmaradt és elbizonytalanodott jellegű.

Tanulmánytervemben ezért célom volt:

Csepelt — ismert közösségi szerepéhez méltóan — Budapest és a Duna összképében is jelentős táji motívumot képező urbánus együttesé formálni.

Lakosainak városközponti lüktető életritmust és ezzel egységben egészséget biztosító környezetet adni.

Az itt dolgozó korszerű életmódú emberi közösséget jellegzetesen és építészetiileg is markánsan megjeleníteni.

E cél elérésének lehetőségei közül egy teljesen új város létrehozását, a meglevő teljes elvetésével, természetes megfontolások eleve kizárták.

Az én „nyílt és flexibilis” építészeti szisztémám (publikáció Magyar Építőművészet 1966/6) alapján a KÖZTI-nek megbízást adó Fővárosi Tanács VB VIII. osztállyal egyetértésben választottam a slumrészek bontását, a meglevők felhasználható részei megtartását és fejlesztését, az új korszerű életformát szuggesztívan megjelenítő mag léterhozatalát.

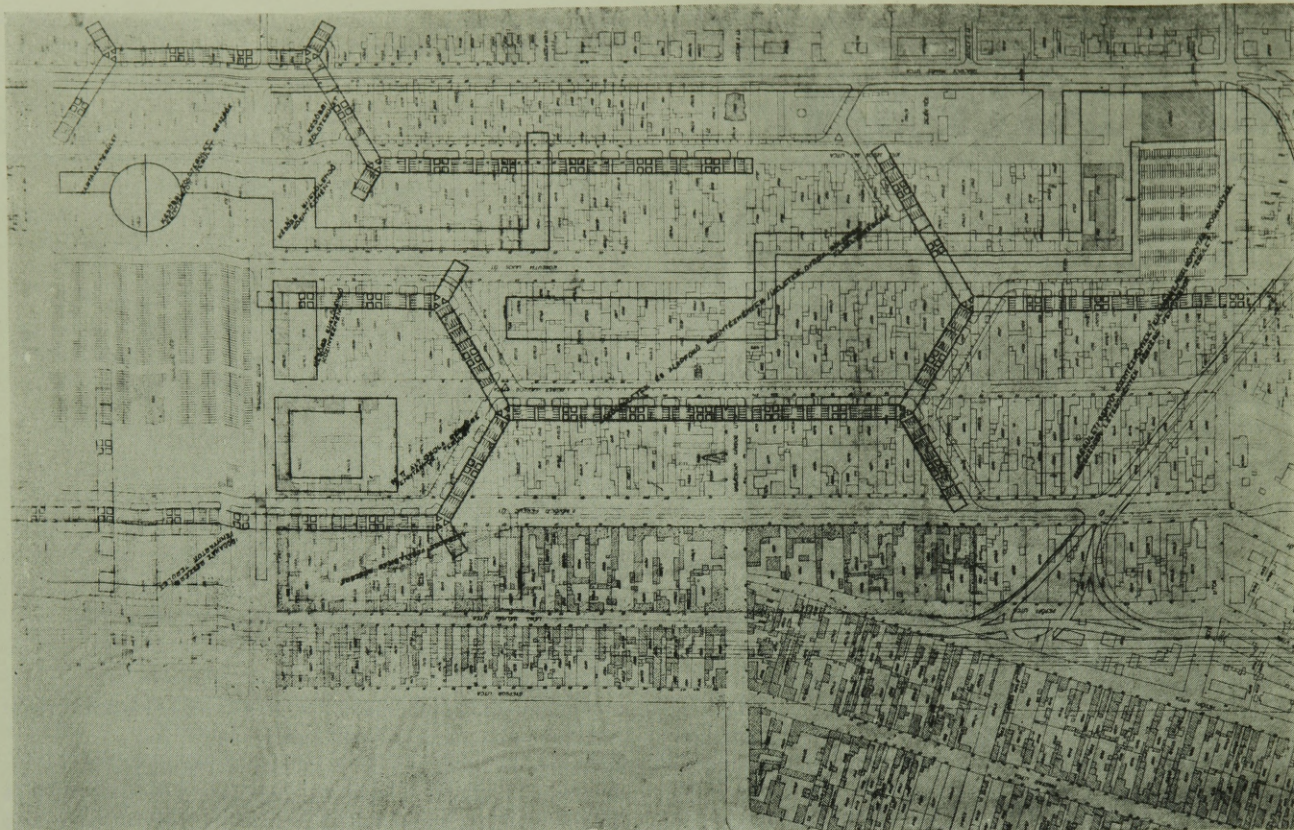
Tervem szerint Csepel képéből eltűnne a mai centrum avult slumje és az eddigi „lakótelepek” szervesetlen szigetszerűsége. Megmaradnának a növényzet, a közmű, az úthálózat, a középületek fenntartásra érdemes értékes összetevői. Létrejönne a meglevő kertváros előnyös tulajdonságait a Szabadkikötőig és Vasműig behozni tudó, flexibilisen és nyíltan fejleszthető, tömbösített lakó-központ-központ-munkahelyes „városdomb” mag körüli karakteres város. A régi értékek ebben épp úgy megtalálják helyüket és kiteljesedésüket, mint az egészét összefogó, újjászervező mag.

A Budapestre és egész Csepelre kiható összefüggések feltárásán és nagyvonalú rendezésén belül tervem e mag részletes rendezési tervtanulmányát adja, melynek mérlege:

— a jelenlegi 1227 db slum-lakás (7750 lakó) helyén tervem 7750 db átlag 55 m²-es teljes értékű lakást ad (27 000 lakó);

— a jelenlegi közintézmény-hálózatot 100 000 m²-rel növeli;

— 40 ha-nyi területen a jelenlegi 0 ha-ral ellentétben 38,7 ha összefüggő zöldterületet létesít;



1. ábra. Részletes rendezési tervtanulmány helyszínrája

A vékony szürkevonalas ábrák a jelenlegi beépítést ábrázolják:

A sraffozott épületek megtartandó értékek.

A szaggatottan sraffozott és üresen hagyott épületek a slum több részletben — az új építkezéstől szinte teljesen függetlenül — bontandó részei. A vastag fekete vonalas ábrák a tervezett beépítés „szuperstruktúrá”-ját mutatják.

A folyamatos vonalak a földszinti beépítést, a szaggatott vonalak a park fölé emelt új „városdomb” kontúrjait, a vékony fekete vonalas ábrák a végleges műtárgyakat, utakat, parkolókat jelzik.

Világosan kitűnik, hogy a maradandó értékek: a megtartandó épületek, közutak és terek felhasználható részei, a meglévő közműhálózat rendszere szervesen illeszkedik a kialakuló új, magasabb értékű rendbe, amit teljes területet beborító park, a Tanácsház tér—Áruház tér tengely (Kossuth L. út) ambuláns sétánya, az üzletsor és középület agorával, és a fölé emelt „városdomb” szuperstruktúra jellemez.

Az új rész méretrendje és formarendje a meglévő növényanyagot és közműhálózatot 100%-osan hasznosítja: a meglévő utak felvonulási és építési útként élnek tovább végleges kiformalásukig.

— 625 fő/ha laksűrűséget és 6,5%-os beépítettséget valósít meg.

Építész-urbanisztikai koncepciójának epigramma-szerű meghatározása:

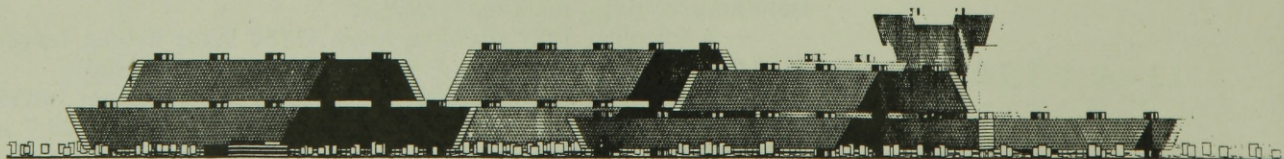
Teljes értékű zöldterülettel átfolytatott, city-igényességű, ambuláns árkádos, kommunális létesítménysor köré és fölé komponált önhordó-karosszéria szerkezetű kompozíció, a „nyílt és flexibilis” elv alapján fogadva be a lakásokat, körzeti alap-központjait és irodajellegű munkahelyeket.

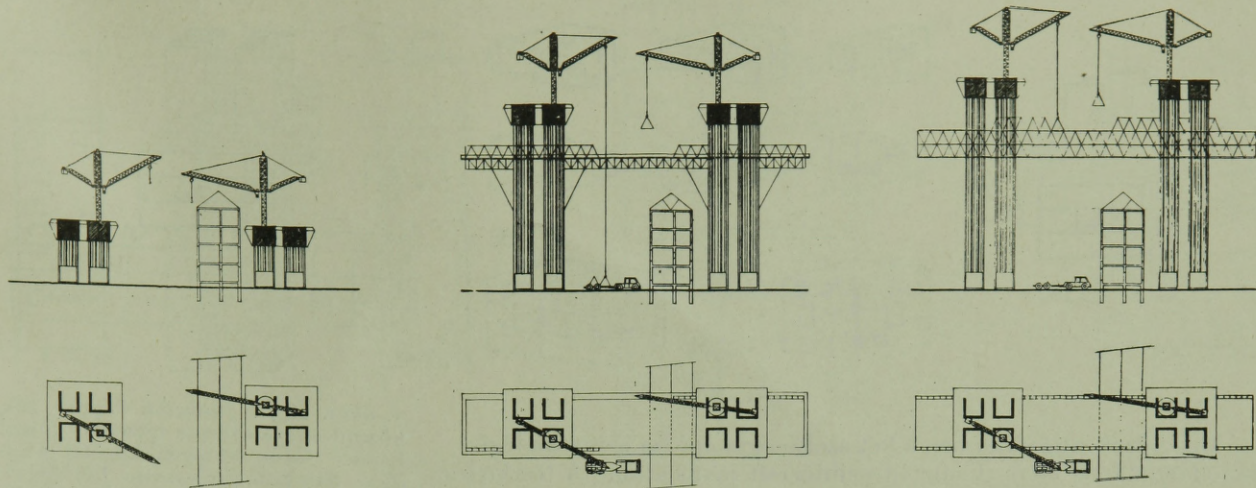
E részletes rendezési tervtanulmány tartalmazza a szokásos városrendezési tervmegoldásokon túlmenő összetevőket is.

Nézzük ezúttal belőlük az építési, építőipari vonatkozású megfontolásokat:

2. ábra. Homlokzat

Második képsíkú ábrája az előbb elmondottak térbe helyezését mutatja. A háromszögelemes faltartótárcsás és toronyköteges szisztéma új, a vertikális monopolisztikus túlértékelését megszüntető, markáns hexagonális szerkesztési rendje példázza, hogy e matematikailag is könnyen értelmezhető, nagyipari sorozatgyártásra kedvező formarendje város-nagyságrendben szabad, színes formaképzést tesz lehetővé. A terepfelszín átmenő parkja fölötti első tömbszávon végigfutó, japánkertes középső belső közlekedő zóna ugyancsak fontos funkcionális és morfológiai szervezőeleme. A különböző magasságú tetőtertek együttese ismét egy sajátos rendszert hoz létre.





3. ábra. Építési módszer

Ábrahármasának első tagja a megmaradó régi épület mellé telepített torony-kötegek csúszószaluzatos-kúszódarus építésének első fázisát mutatja. A második az áthelyezhető kezdőállványon épített faltartótárcsás önhordó karosszéria szerelését jelzi a gyárból érkező teherautóról felemelt elemekből. A harmadik a már önsúlyát és egy többlépcsőt hordani képes sáv összeszerelése utáni állapotát mutatja, ahol a kezdőállványt elvitték, tehát az „önhordó karosszéria”-rész saját maga növelésének állványa is egyúttal.

1. AZ ANYAG IDŐBELI FELHASZNÁLÁSA

A fejlett társadalom életének szervezően változó urbanisztikai igényeit építési vonalon kielégíteni a következőképp lehet:

a) „divatcikk jelleg” útján (az anyag formába öntésének rövid idejű fenntartása, teljes eldobása, majd új formában visszahozása);

b) „szolid jelleg” útján (az anyag olyan formába öntése, mely generációk periódusain át képes az életet befoglalni).

Az egyik út a gépkocsigyártáshoz hasonló, épüleategységek pár-éves időtartamra használt, divatosan testre szabott komplex végterméktípusára beállított sorozatgyártást igényli. Ilyen épüleategységek sereges használata esetleges halmaz- és fűrtjellegűt ad, igazi város jó hatásai nélkül (nomád jelleg).

A másik út kisebb sorozatokat eredményez, a divatot nehezebben követi; kevésbé kényelmes részletképzésű, de az így formába öntött anyag hosszabb ideig marad így, ami a legtöbb anyagfajtánál gazdaságosabb kihasználást jelent. Speciálisan jó urbánus jellege generációkat átfogó stabilitásának mind morfológiai, mind lélektani hatása előnyös; kultúrateremtő erőt képvisel.

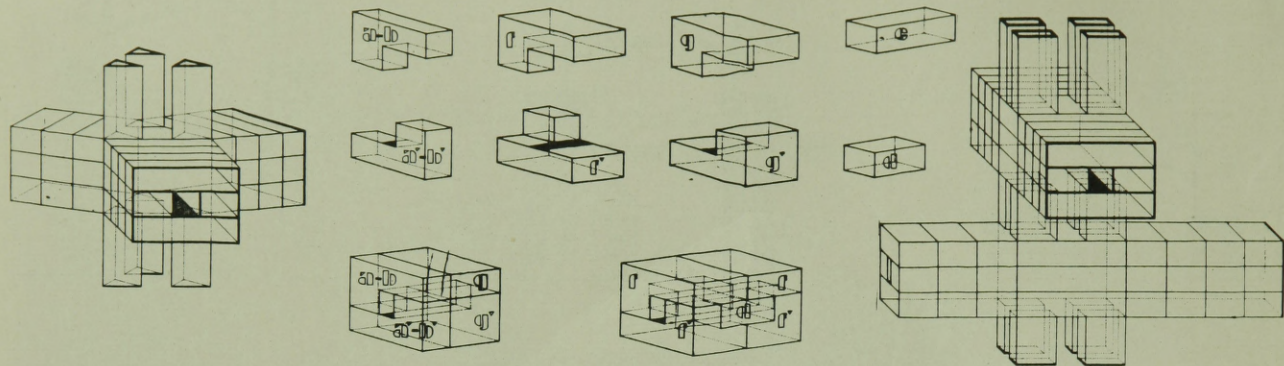
2. AZ ANYAG TÉRBELI FELHASZNÁLÁSA

Elvem a viszonylag legkisebb anyagmennyiséget úgy formálni speciális térbeli kialakítással, hogy az maximális hatásfokkal dolgozzon. Mégpedig nemcsak statikai, hanem épületgépészeti, sőt embertani és esztétikai szempontból is vett optimalitásnak megfelelően. Ez tulajdonképpen az igazi, a teljes és nemcsak szűkreszabot-tan specialista héjkonstrukciós elmélet lényege.

Tervem időbeli és térbeli vonatkozásaiban egyaránt jelentkezik a fejlődés, a változás igénye, a „nyílt” kompozíció és a belső „flexibilitás” pólusai szerint rendeződve.

E megfontolások értékelésében célul tűztam ki:

- az igények sajátosságai szerinti anyagválasztékot;
- az élet fejlődését követni, folyamatosan befoglalni tudó harmonikus fejleszthetőséget;
- a testközeli részletekben a teljes értékű divatcikk jelleg alternatív gazdagságát;
- a jellegzetes főformában megnyilatkozó lényeg szoliditását.



4. ábra. A fix funkciók (lépcső, lift, közmű és szanitárius igények) gócait képező toronykötegek közötti áthidaló önhordó-karosszéria héj belső tereit többféle egy- és kétszintes lakás típus befogadására használhatjuk fel, sőt egymással át is alakíthatjuk.

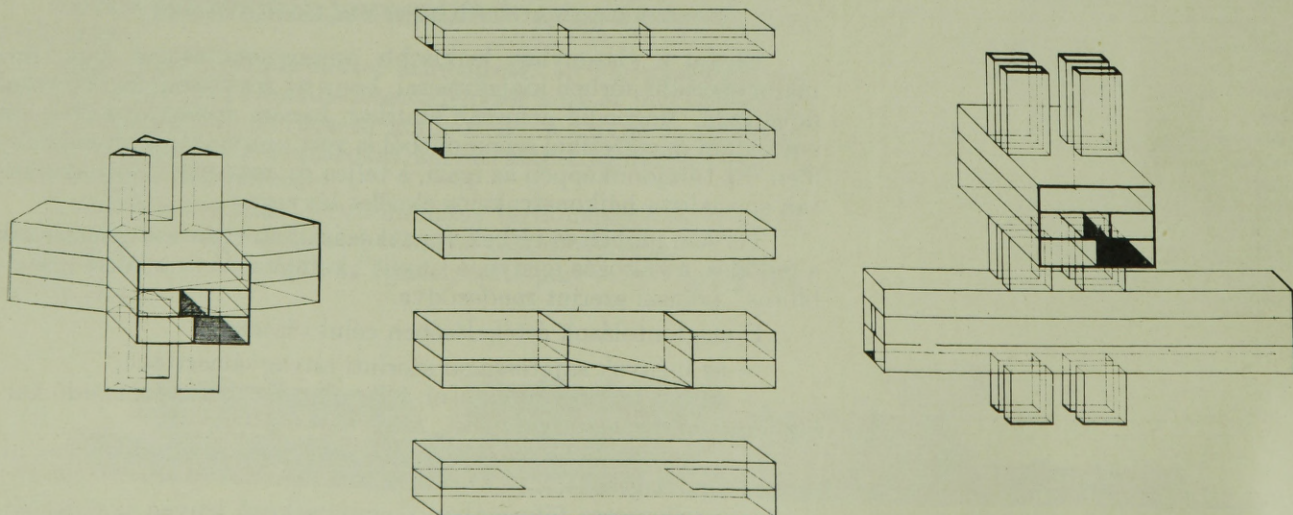
Megoldásként tervemben a két szélsőséges építési igény-kielégítésmód humánus és optimalizált szintézisét javasoltam: A testközben levő összetevők (pl. szakipari munkák, berendezések) „flexibilisen” átrendezhetők, sőt divatcikkszerűen cserélhetők egy építésében és urbanisztikai hatásában szolid jellegű héjon (nagyreszt építési munkák) belül. Ennek méretrendje megfelel az ember testméreteinek és testmozgás-határértékeinek, melyek az ismert történeti időkben állandónak bizonyultak. „Nyílt” kompozíciós és konstrukciós tulajdonságai a bevált urbánus fejlődés többletigényeit is kielégítik.

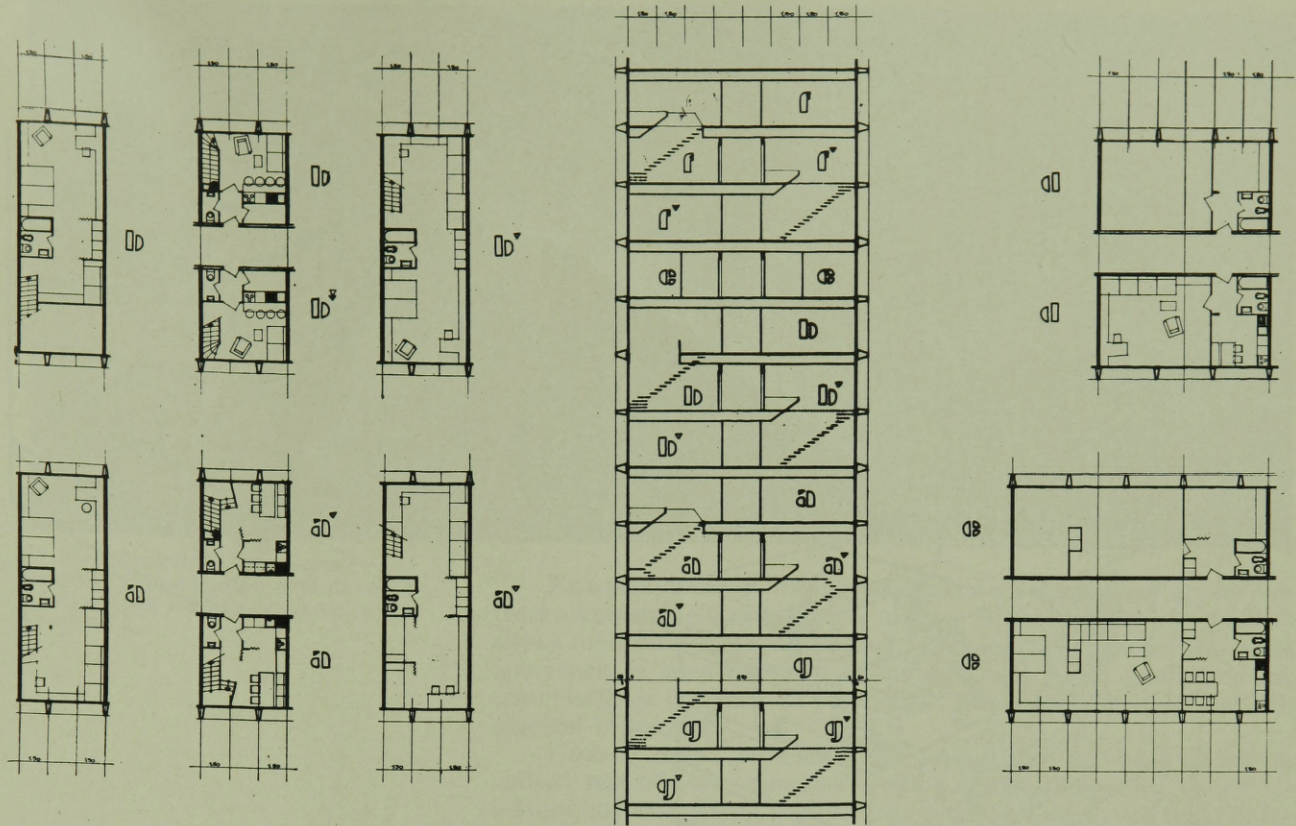
Iparszervezési szempontjaim a helyszíni építés „hagyományos rendszereit” és a komplex végtermékeket kiszerelő „futószalag rendszerét” szimbiózisba fogják:

Urbánus és lélektani hatásukban a stabilitást, szoliditást hordozó főformát alkotják a „hagyományos rendszerek” leghaladóbb produktumai: a gépesíthető, koncentrált földmunka és alapozás; a csúszószaluzatos, kúszódarus vb. építési technikával emelt toronykötegek; a mozaikszerűen összerakható, de faltartótárcsákká merevíthető háromszögelemek; az ezek csomópontjaiban velük egybeszerelt födécek; tehát az „önhordó karosszéria”-ként jellemezhető szolid héjkonstrukció.

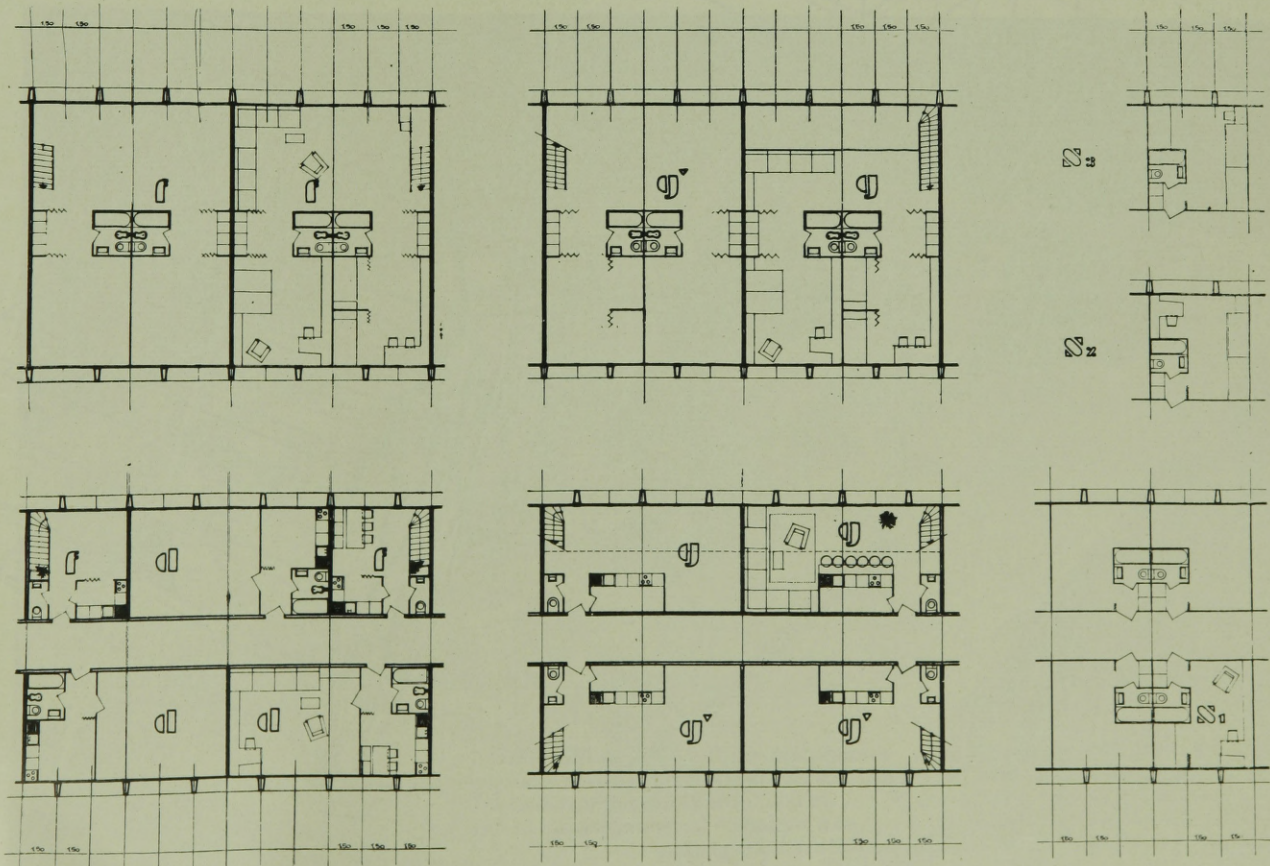
Fölfelé, oldalt és lefelé a kompozíció főirányaiban fejleszthető a korszerű „nyíltság” elvei szerint, kompozíciós lényegével összhangban, rombolás és zavar nélkül.

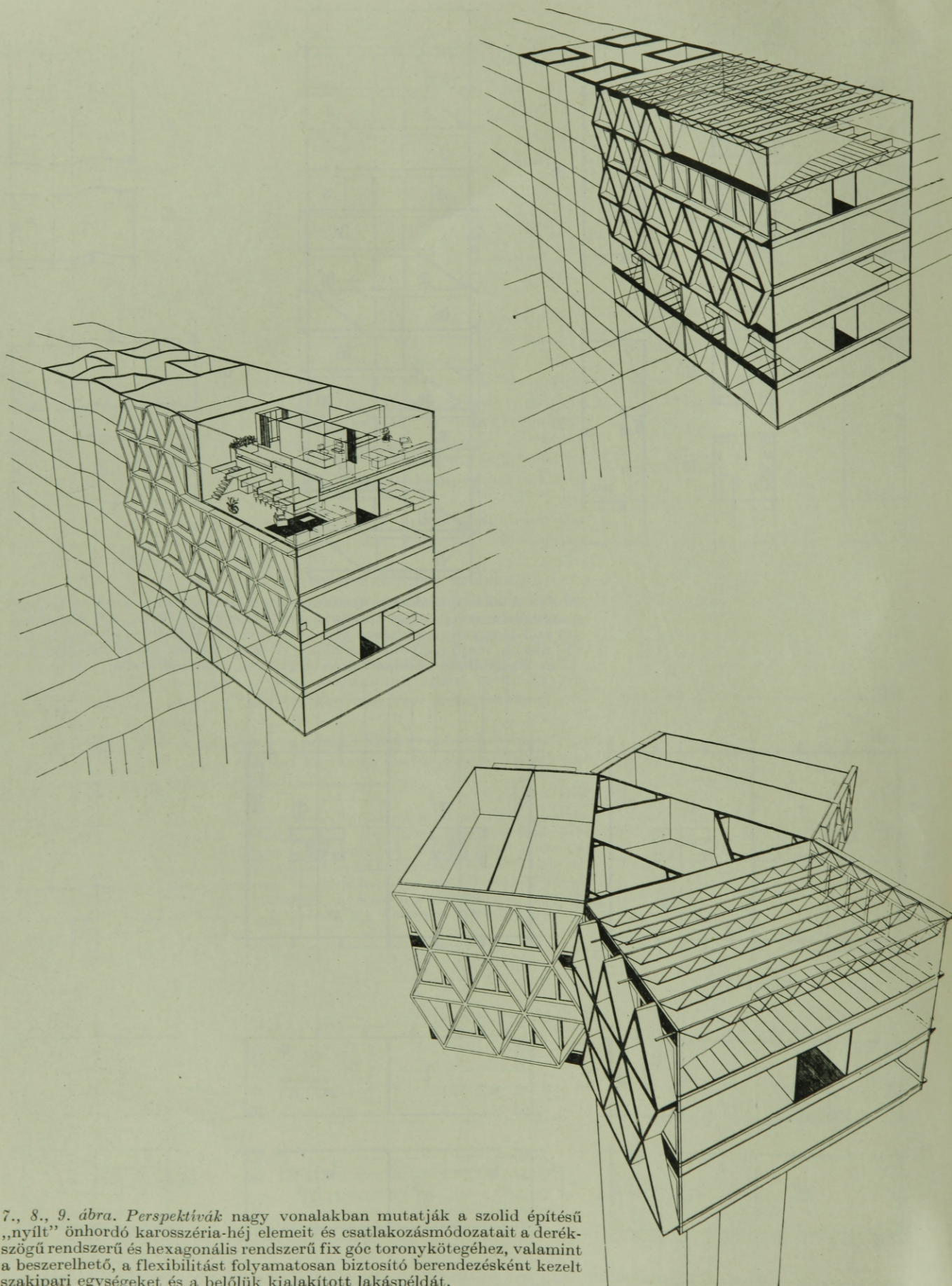
5. ábra. Ugyanezt a teret azonban közintézmények elhelyezésére is felhasználhatjuk akár középfolyosós, oldalfolyosós, nagy terű, összefogottan kétszintes légterű, lejtős födémű stb. elrendezésben. Ezt az teszi lehetővé, hogy a külső héjaláson belül a szerkezet vertikális hordóelemet nem igényel, a háromszögelemes faltartótárcsák csomópontjaihoz csatlakozó födémszakaszokból pedig egy-egy támaszköz-hídtagon belül a valószínűségszámítás adta lehetőség határai szerint kiiktatható egy bizonyos mennyiség.



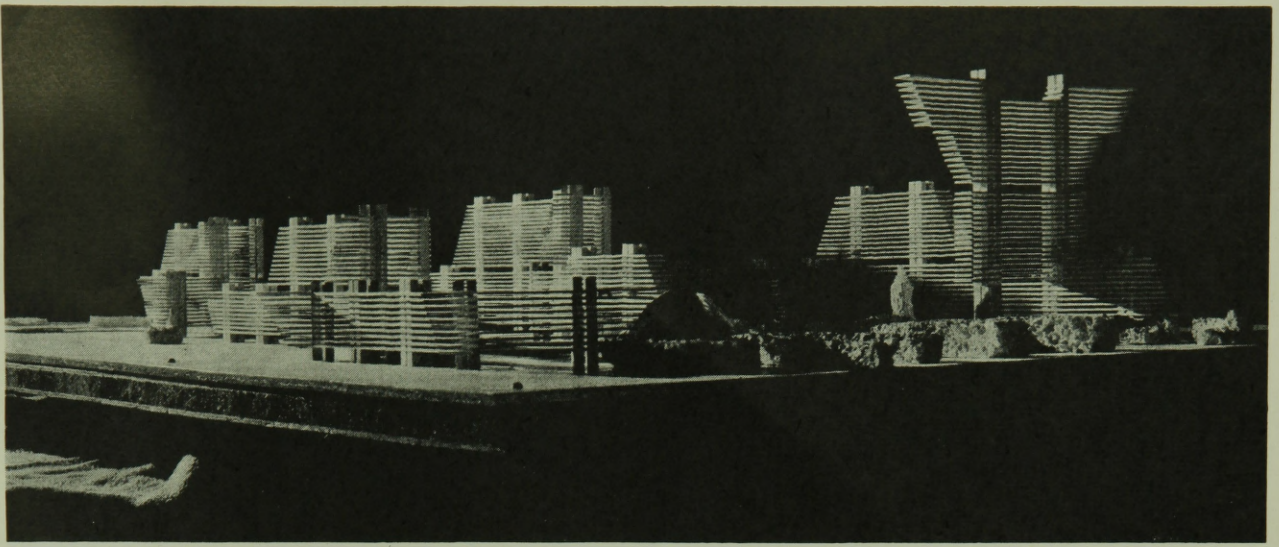


6. ábra. A lakástípusok alaprajzai és metszetrajzai részletesen mutatják, hogy minimális méretű, teljes komfortú szállodaszobától (5) az egy- (d) és két- (c) szobás egyszintes lakáson át a kétszintes (a), kétszintes átmenő légtérű (b) kisebb, majd nagyobb hasonlókig (f) és (g) gazdag választék alakítható ki az átszerelhető szakipari szerelőegységek, blokkok révén.





7., 8., 9. ábra. Perspektívák nagy vonalakban mutatják a szolid építésű „nyílt” önhordó karosszéria-héj elemeit és csatlakozásmódjait a derékszögű rendszerű és hexagonális rendszerű fix góc toronykötegéhez, valamint a beszerelhető, a flexibilitást folyamatosan biztosító berendezésként kezelt szakipari egységeket és a belőlük kialakított lakáspéldát.

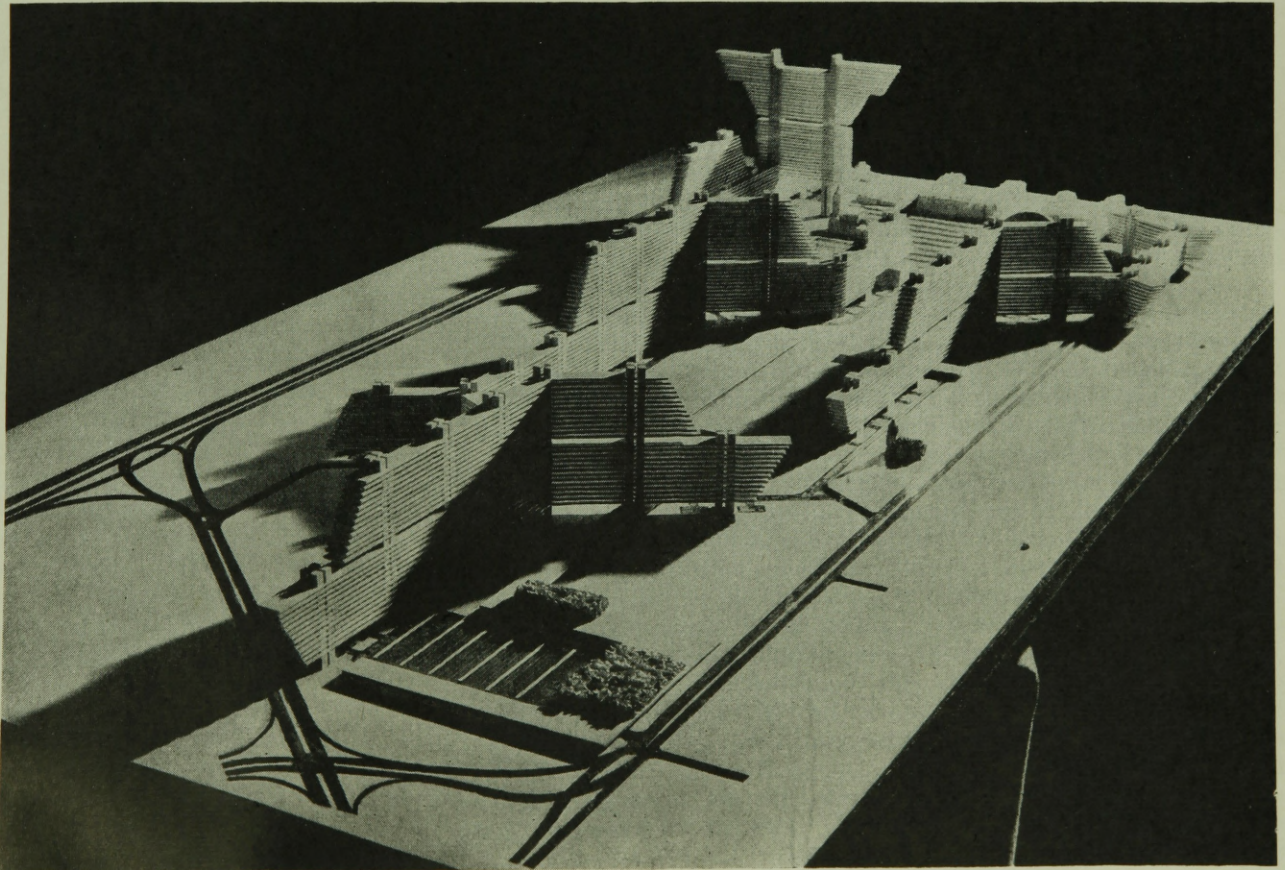


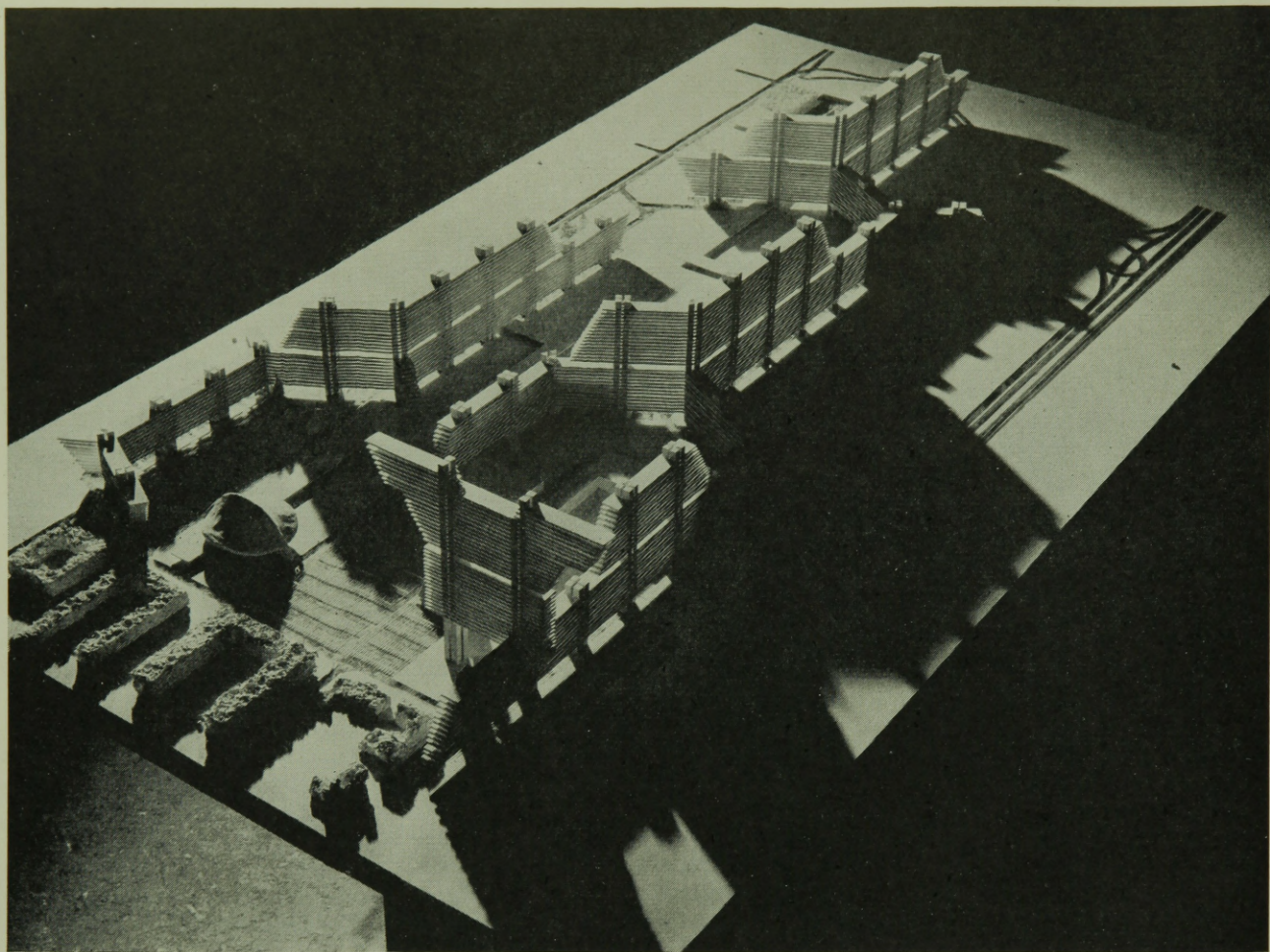
10. ábra. Modellfotó a budapesti nagykör gyorsforgalmi útvjáról vett nézőpontból mutatja a városközpontot.

Ez a tulajdonsága megfelel az eddig a történelemben egyedi építészeti alkotásnál elő nem forduló szerves fejleszthetőségnek; tudatosítja a máig csak városnál, a korok változásával fellépő továbbépítés igényének és lehetőségeinek latens ösztönét. A ma gondolkodása, matematikája és gyáripari potenciája, gazdaságossága teljes lehetőségeivel képes élni.

Ezen a „nyílt” héjkompozíció szabad tér- és tömegalkotó, az emberi testméretet, mozgáskényelmi akciórádiuszokat, ennek lélektani követelményeit hordozó nagyvonalú, szabályozó erejű határon belül jelentkezhettek a testközelen (kézügyben) levő befejező részösszetevők átrendezhető, sőt divatcikként cserélhető elemei: a térelhatároló külső-belső falpanelek, a nyílászáró szerkezetek, a mennyezet és berendezési tárgyak szerelőblokkjai. Itt nagyrészt

11. ábra. Modellfotó a kertváros felől madártávlatból mutatja a napos égtájjra nyíló városmag kompozícióját.





12. ábra. Modellfotó, a városmag kompozíció madártávlati képét mutatja a szabadkikötő felől

könnyű anyagok: alumínium, fa, műanyagok, dekorációs anyagok stb. szerepeltethetők ideálisan idevágó tulajdonságaik miatt.

Így lehetővé válik a nagy gépesítésű és helyszíni szerelőjellegű szolid építési munkák és a szinte hajó-, autó- vagy repülőgépiparhoz hasonló futószalagos szakipari munkák új harmóniája.

A héj építésének helyszíni munkáit nagyrészt gépek és csak kevés ember végzi. Az aprólékos munkát igénylő és az élet változó igényeit pár évenként periodikusan követő, testközeli részleteket kialakító „szakipari befejező részeket” gyárilag produkálja, a többi iparághoz hasonló ideális sorozatgyártó szalagmódszerrel, jó munkakörülményekkel, készletre termeléssel. A véglegesre kialakítást e héjon belül kevés szerelőmunkás végezheti, sőt később az átalakítást nagyrészt maguk a lakók hajthatják végre.

Tervem konkrét hozzájárulás kíván lenni ahhoz, hogy építőiparunk a hagyományosból az elemgyártás és házgyári termelés mellett újabb úton is elhatározó lépéseket tegyen a jobb építőipari munkakörülmények, gazdaságosabb termelés, az építőiparnak a nehéziparhoz felzárkózása, a mai egészséges élet és urbánus igény minél jobb együttes kielégítése felé; út olyan akut világproblémáink, mint pl. a robbanásszerű városiasodás megoldása felé, amire az eddigi koncepciók nem voltak alkalmasak. Egy teljes kultúrát és civilizációt egészséges környezettel együtt adni tudó, gazdaságosan nagyiparilag építhető, szép és korunkat megjelenítő új építészet, építés, melynek szinte táji motívumszerű szépként élő képe érték-ként vésszék a bennelakók minden sejtjébe, örömmel, egészséggel, jóértelemű hovatartozás-érzettel töltve el őket.

Újfajta csarnokszerkezeti rendszer hazánkban

Az Alföldi Porcelángyár rövid főtartós csarnokai Hódmezővásárhelyen

M O K K L Á S Z L Ó, Kossuth-díjas

Az eddig hazánkban alkalmazott csarnokszerkezetek főtartói mindig a nagyobb oszloptávolságot hidalták át, és erre merőlegesen, a kisebb oszloptávolság irányában helyezték el a szelemeneket, vagy szelemen nélküli szerkezet esetén a tetőelemeket.

Mintegy 10 évvel ezelőtt T. Y. Lin professzor kezdeményezésére az USA-ban, majd később Kanadában és több európai országban is alkalmazni kezdték az ún. rövid főtartós szerkezeteket, amelyekben a főtartó a kisebbik oszloptávot hidalja át, a nagyobbik oszloptáv áthidalására előregyártott és előfeszített TT vagy T elemeket használnak. Az USA-ban ma már évente mintegy 7 000 000 m² ilyen tető- és födémszerkezet készül. A szocialista országok szinte mindegyikében is bevezetés alatt állnak a vázolt csarnokszerkezeti rendszerek.

Az 1. ábrán a Francon Montreal-i előregyártó üzem tetőelemei és azok fesztávolságai láthatók.

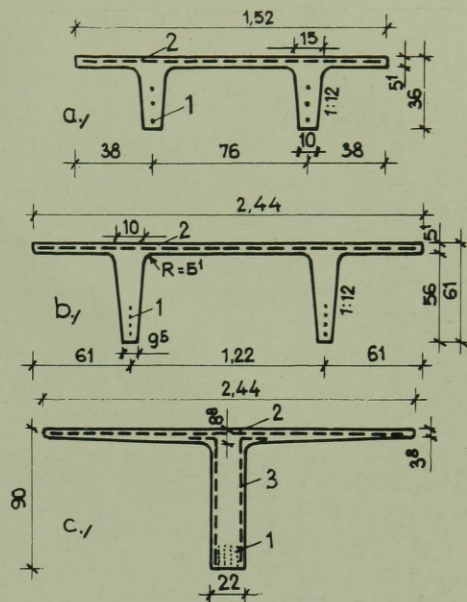
Födémelemként ugyanezeket az elemeket alkalmazzák, csak ez esetben a kész szerkezetre egy 5 cm-es, hálós vasalású felbetont betonoznak rá.

Hazánkban ezt az újfajta és igen előnyös csarnokszerkezeti rendszert a 31. sz. Állami Építőipari Vállalat valósította meg először Watzek Miklós, Mók László és Lőke Endre kezdeményezésére — az ő terveik és az általuk kidolgozott technológia alapján — Hódmezővásárhelyen az Alföldi Porcelángyári építkezésén.

Az edénygyárban két csarnokszerkezet van, alapterületük összesen 27 000 m². E csarnokok oszlopállása 18,00 × 9,00 m. A főtartó hossza 9,00 m, és a csarnok tengelyével párhuzamos (2. ábra), a 2,00 m széles feszített TT keresztmetszetű tetőelemek hossza viszont közel 18,00 m, és ezek a csarnok tengelyére merőlegesen helyezkednek el (3. ábra).

A vállalat az elemek gyártására a munkahelyen egy ideiglenes, fedett előregyártó üzemet létesített, ahol a TT-elemeket két, egyenként 72,00 m hosszú feszítőpadon állította elő (4. ábra).

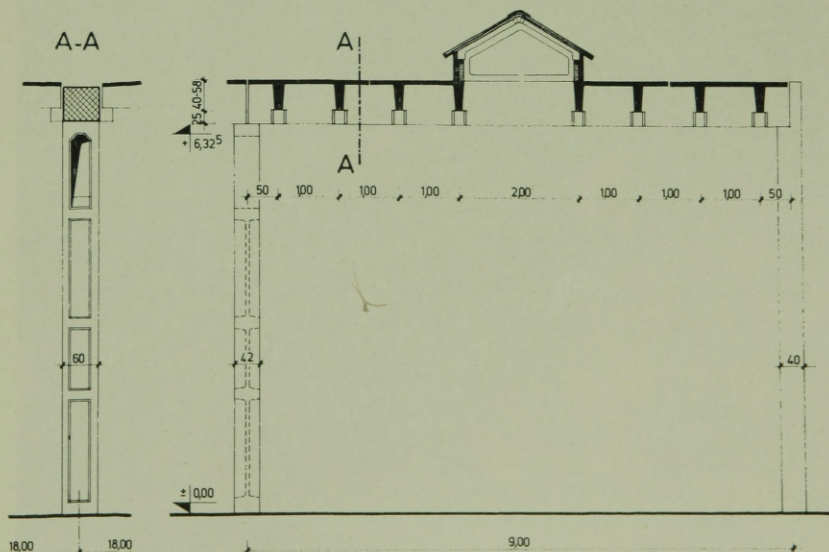
A feszítőpad alsó üregekkel készült (5. ábra), ebbe gőzt vezettek be, mely a betonsablont 55–60 fokra melegítette fel. Az elemek tetejét ponyvatakarók alatt szintén gőzölték. A gőzzel való melegítés és a gőzölés 7–8 óra hosszág tartott, ekkor a beton szilárdsága már elérte végszilárdságának (B400) legalább a $\frac{2}{3}$ részét, amikor is a feszítőerőt már az elemre lehetett engedni.



1. ábra. A Francon Montreal-i üzem előfeszített TT és T tetőelemeinek keresztmetszete

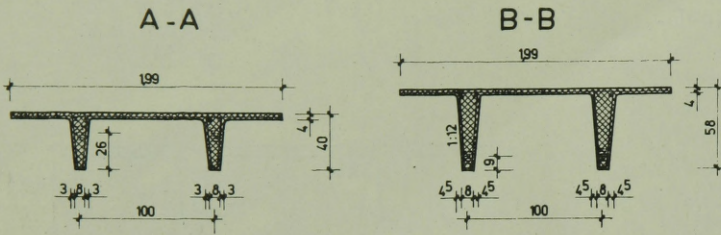
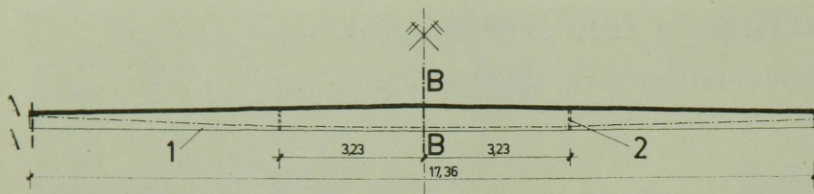
a) kis méretű TT-elem 5,00—15,00 m fesztávolságú határok között;
b) nagy méretű TT-elem 8,50—28,80 m fesztávolságú határok között;
c) nagy méretű T-elem 19,00—39,00 m fesztávolságú határok között;
1 feszítőhuzal vagy pázsma; 2 hegesztett hálós vasalás; 3 kengyel

A feszítést *Max Paul & Söhne* gyártmányú, egy szál huzalt feszítő automatikus sajtóval végezték. A bordákban egyenként 24 db $\varnothing 5$ mm-es 165.50 HR huzalt feszítettek meg egyenként 2350 kg erővel, ami 120 kp/mm² huzalfeszültségnek felel meg (6. ábra). Egy szál huzal feszítése és lehorganyzása átlag 40 másodpercig tartott. A huzalokat megfeszítésük után az elem $\frac{1}{3}$ és $\frac{2}{3}$ hosszainál a sablonhoz csavarozással lefeszítették, miáltal a bordákban a huzalok tört alakúak lettek

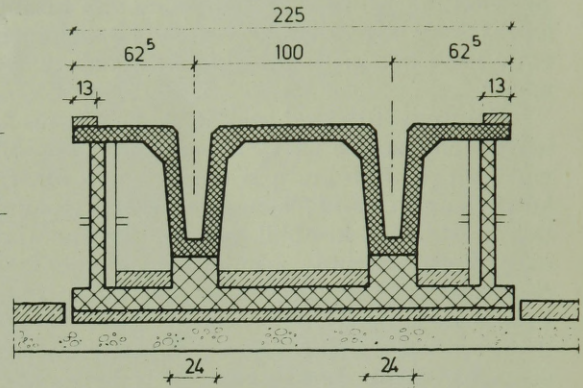


2. ábra. A rövid főtartós csarnok hosszszelvénye

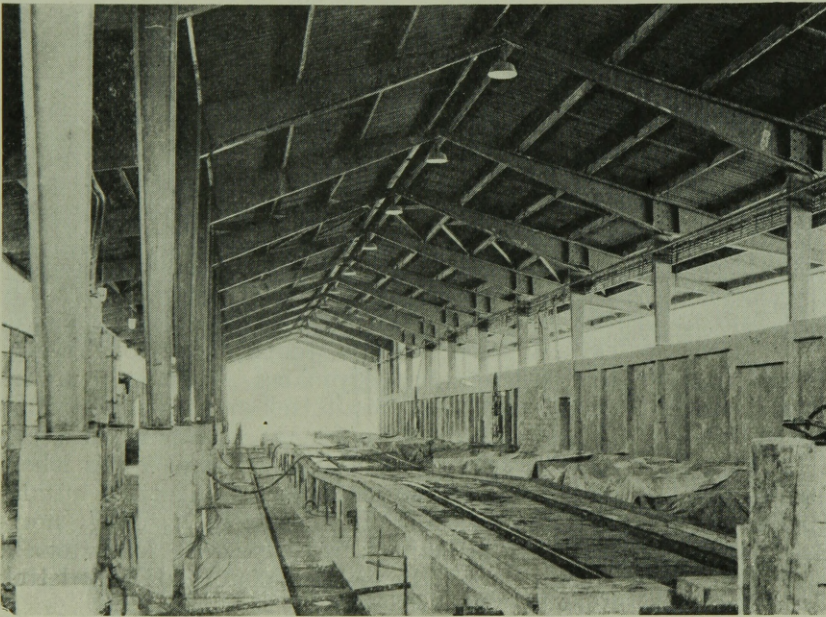
3. ábra. Az előfeszített TT-elemek és feszített vasalásuk
1 a feszített huzalok tengelye; 2 a lehúzócsavar helye



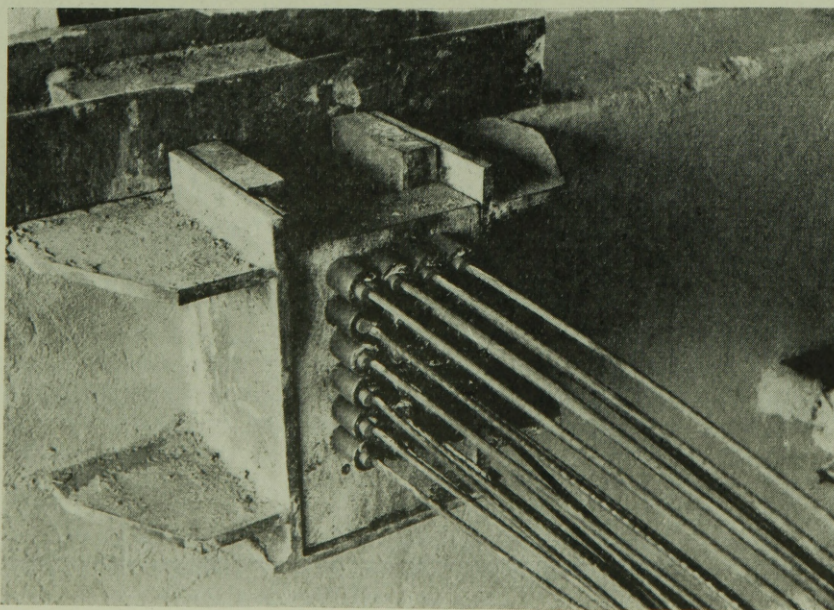
TT tetőelem



5. ábra. A feszítőpad keresztmetszete, ami a TT-elem betonsablonja is



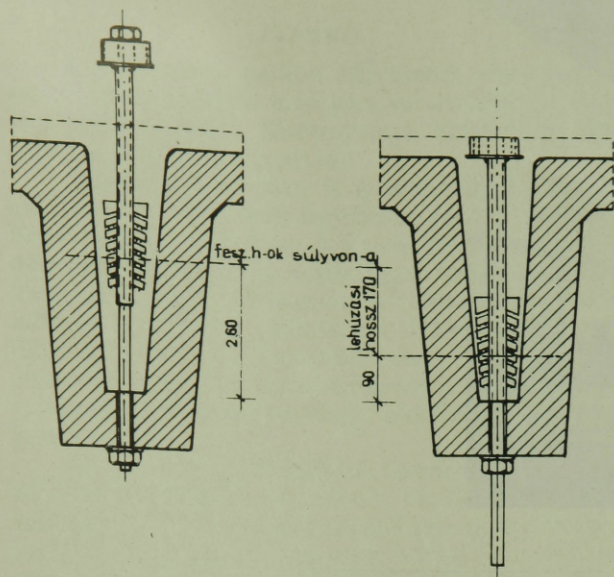
4. ábra. Az ideiglenes gyártócsarnok a két feszítőpaddal



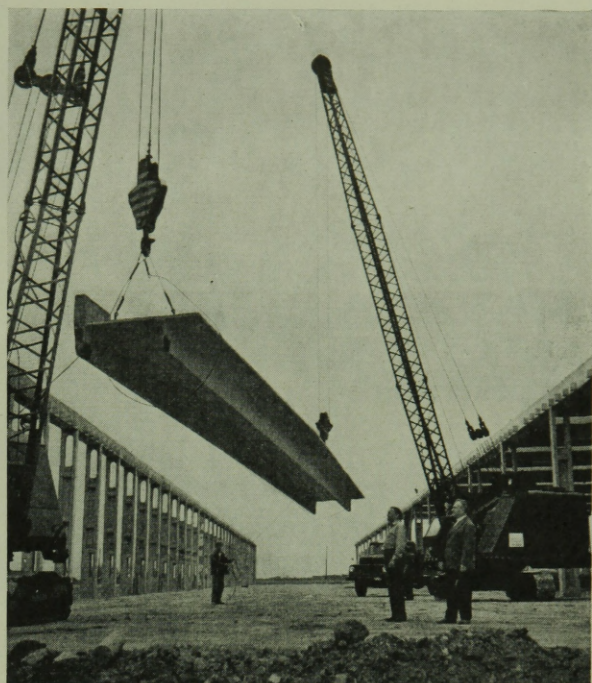
6. ábra. A huzalok lehorgonyozása

lehúzás előtti állapot

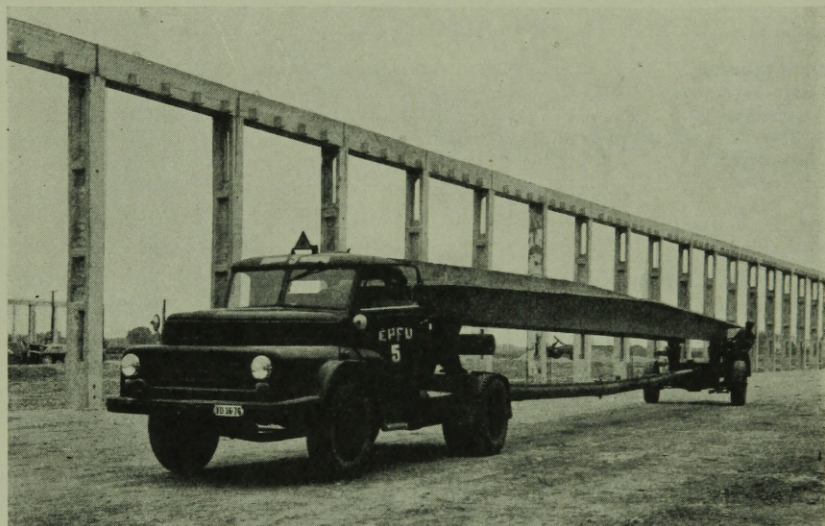
lehúzás utáni állapot



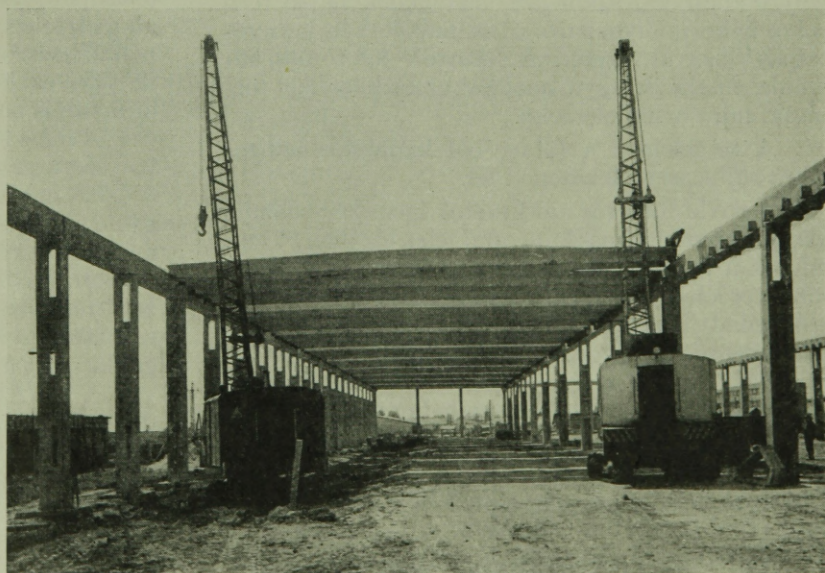
7. ábra. A húzalok lehúzása



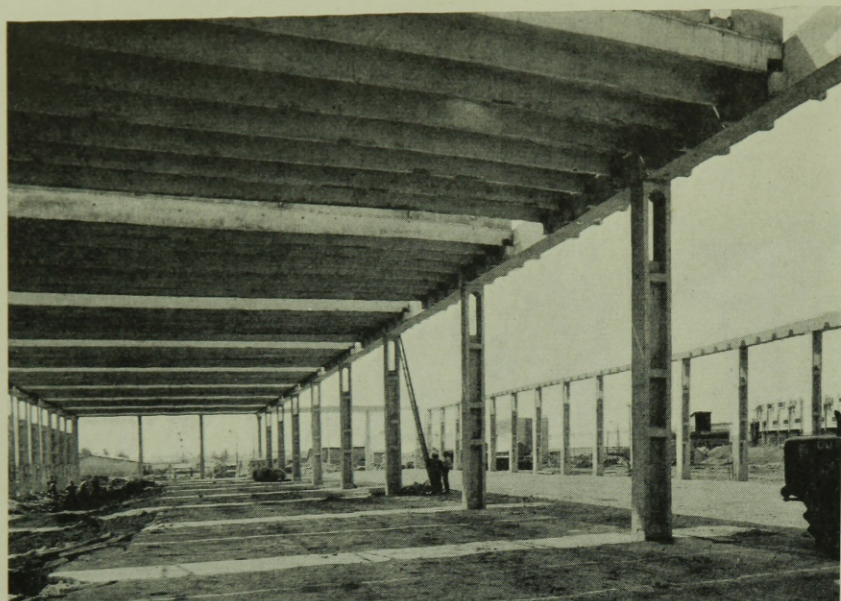
8. ábra. Felülvilágítós TT-elem emelése



9. ábra. A TT-elemek szállítása a munkahelyen



10. ábra. Normál TT-elem emelése két hernyótalpas daruval



11. ábra. A TT-elemek felfekvése a főtartó kis konzolaira

	TTI utófesztített főtartós szerkezete	KGM vb. főtartós szerkezete	31. ÁÉV hódmezővásárhelyi szerkezete	Beton- és Vasb. M. egységes szerkezete
Belmagasság	6,00 m	6,60 m	6,32 m	6,00 m
Betonszükséglet	0,157 m ³ /m ²	0,122 m ³ /m ²	0,116 m ³ /m ²	0,123 m ³ /m ²
Acélszükséglet	21,95 kg/m ²	23,88 kg/m ²	14,87 kg/m ²	20,17 kg/m ²
Acélszükséglet lágyvasra átszámítva	26,32 kg/m ²	23,88 kg/m ²	23,95 kg/m ²	20,17 kg/m ²
Ár	460,6 Ft/m ²	408 Ft/m ²	373,30 Ft/m ²	361,80 Ft/m ²

(3. ábra). A huzalok lehúzócsőben elhelyezett lehúzócsavar segítségével történik. A lehúzócső a betonban bennmarad, a csavar nem. A gyártási ciklus 24 óra. Az egymás melletti két feszítőpadon $2 \times 4 = 8$ tetőelemsablon van, melyeken naponta összesen 8 elemet lehet gyártani, hetenként 40 db-ot.

Kétféle tetőelem van: normál és felülvilágító változatú. Súlyuk 8,0, illetve 8,5 tonna. A munkahelyre kocsikkal szállítják, melyeknek hátsó tengelye is kormányozható. Emelésüket két hernyótalpas daruval végzik. A főtartók 8,5 tonna súlyúak, emelésük ugyanazokkal az eszközökkel történik, mint a tetőelemeké.

A tetőelemek a főtartóból kiálló kis konzolokra süllyesztve fekszenek fel.

A rövid főtartós szerkezetek igen nagy előnye kis szerkezeti magasságuk, ami jelen esetben 58 cm, míg ez a hagyományos szerkezetek (rácsos főtartók + tetőelem) esetén kb. 2,65 m lett volna. A csarnok emiatt kereken 2,00 m-rel alacsonyabb lehet, ami jelentős megtakarítást eredményez. További előnyük, hogy — mivel üzemi terheléssel repedésmentesek — 65% páranedvesség tartalom felett is alkalmazhatók.

A csarnok egyenletes, szép belső felületű, még 4,20 m-es belső magasság esetén sem kelt nyomott hatást.

Ami a szerkezet gazdaságosságát illeti, közöl-

juk a Beton- és Vasbetonipari Művek által végzett összehasonlítás adatait, melyben a hazánkban leggyakrabban használt négyféle, 12×18 m oszlopállású szerkezet anyagmutatóit és árait hasonlította össze az 1967-es árakon. Az összehasonlításban mindegyik esetben $72 \text{ m} \times 72 \text{ m} = 5200 \text{ m}^2$ alapterületű csarnok vázszerkezeteinek adatait értékelték egy négyzetméterre vetítve, oldalfalpanelek nélkül. Az árakban csak a vázszerkezet elemeinek (oszlopok, főtartók, tetőelemek) árai szerepelnek, ab gyártelep, tehát szállítási és szerelési költségek nélkül, viszont a szükséges helyszíni betonozás anyaga és költségei az anyagmutatókban és az árakban is bennfoglaltatnak.

A fenti táblázatból látható, hogy a rövid főtartós szerkezet ára négyzetméterenként mindössze 3%-kal magasabb a legolcsóbb szerkezetnél. Ha figyelembe vesszük az oldalfalpanelek költségeit is, ami a rövid főtartós szerkezeteknél lényegesen kevesebb, mivel kereken 2,00 m-rel kisebb a szerkezeti magasságuk, akkor nyilván azt kapjuk, hogy ez a szerkezet a legolcsóbb vagy legalábbis nem drágább, mint a legolcsóbb hazai szerkezet.

A 31. ÁÉV, a TTI és az Iparterv közreműködésével jelenleg készíti a $18,00 \times 12,00$ m pillérállású, rövid főtartós szerkezet típustervét. A típustervről készülő ismertető már meg is jelent. A válsalat Budapesten, Tiszaszederkényben és Hódmezővásárhelyen a meglevő poligonjain fog berendezkedni e típusszerkezetek gyártására.

A hidraulikus átsajtolás gépesítése

BARTOS SÁNDOR

Bevezetés

A munkaárok nélküli csővezeték vagy egyéb alakú műtárgyépítés módszere az utóbbi évtizedben hódított teret. Elsősorban a hidraulikus átsajtolás módszere terjedt el.

Hazai gyakorlatban is a munkaárok nélküli csőátvezetés vagy műtárgyépítés 80%-a átsajtolással készül. Hátránya a hazai kivitelezésnek a célgépek hiánya és a kezdetleges technológia alkalmazása, mely elsősorban a földfejtés és földkitermelés területén jelentkezik. Jelenleg a hidraulikus sajtókon és a beemelőgépeken kívül jelentős gépesítés sehol sem tapasztalható, a földfejtést és talajszállítást az esetek nagy részében kézi munkával végzik.

Gyakorlati tapasztalatok szerint az említett módszerrel végzett kivitelezés tényleges idejének mintegy 70%-át a földkitermelésre és szállításra kell fordítani. Ez az igen rossz hatásfok a munkaerő és a gépek kihasználatlanságát eredményezi.

Egyes vállalatoknál bevezetett, többé-kevésbé sikeres gépesítési törekvésektől eltekintve számottevő jelentőségű eredményt a Borsodmegyei Mélyépítő Vállalat ért el Nahalka-féle 1200 mm átmérőjű fúró-sajtoló berendezéssel; ugyancsak jelentős a Mélyépítő Vállalat e téren végzett áldozatkész és sikeres kezdeményező tevékenysége.

E tényezőket felismerve, valamint azt a tényt, hogy a jelenleg már élő, de a jövőben még inkább jelentőssé váló átsajtolási munkákat gépesíteni kell, készült el a BKM-1500 típusú vízszintes földfejtő és talajszállító berendezés.

A berendezés méretét két tényező határozta meg:

a) Kisebb átmérőjű (1000 mm alatti) csőátvezetések esetén alárendeltebb helyeken, ahol a vezeték folyamatos ellenőrzése nem szükséges, hazai vagy külföldi átfúrógépeket alkalmaznak. A rendelkezésre álló (Közmű- és Mélyépítő V. által üzemeltetett) fúróberendezés 450—650—850 mm átmérőjű csövek átfúrásos módszerrel végzett kivitelezésére alkalmas.

b) Ha a vezeték ellenőrzése szükséges — mint általában célszerű —, akkor a haszoncsőnél nagyobb átmérőjű védőcsövet kell beépíteni, mely biztosítja a vezeték esetleges cseréjét, ellenőrzését, hibák javítását stb.

Gazdasági vizsgálatok és fejlesztési programban szereplő csőátmérők figyelembevételével ez a kedvező méret 1500 mm átmérőre adódott.

A vezeték állandó figyelemmel kísérése szempontja mellett az adott átsajtolási átmérőt a gépesíthetőség is befolyásolta. A meghajtóegység, a szállítóberendezés kedvező elhelyezése ugyanis csak ennél a méretnél volt lehetséges.

A BKM—1500-as vízszintes földfejtő- és szállítóberendezés rendeltetése

Vasutak, utak, kifutópályák, épületek és egyéb létesítmények alatti, munkaárok feltárása nélküli kivitelezésre alkalmas munkagép; 1500 mm külső

átmérőjű vasbeton vagy acél, esetleg műanyag csövek átvezetésére készült.

Jelentős mértékben abban különbözik a hazai csőátsajtoló berendezésektől, hogy a hidraulika segítségével előtolt vágófejbe a talaj fejtésére és aprítására szolgáló fúrószerkezet van beépítve, valamint a talaj kihordására 2,0 m-es elemekből összeszerelt szállítószalag szolgál, melyek által az eddigi kézi földfejtés és részben gépesített földszállítás teljesen gépesített megoldású.

A BKM—1500-as vízszintes földfejtő- és szállítóberendezés műszaki jellemzői

A vágófej külső átmérője	1530 mm
A béléscső külső átmérője	1500 mm
Fúrási hossza max.	50 m
Fúrási hossza min.	3,20 m
A fúrófej fordulatszáma laza talaj esetén	14/perc
A fúrófej fordulatszáma kötött talaj esetén	7/perc
A vágófej előtolási sebessége laza talaj esetén	3 cm/perc
A vágófej előtolási sebessége kötött talaj esetén	2 cm/perc
A szállítószalag max. hossza	50 m
A szállítószalag gumihevederének sebessége	1 m/s
A szállítószalag szállítóképessége	10 m ³ /óra
A beépített összteljesítmény hidraulika nélkül	6,3 kW
A működtető feszültség neve	380 V, 50 Hz, 3 fázisú váltakozóáram, távvezérlés retesztelt kapcsolással
A gépegység súlya	
kihordó szalag (50 m)	1300 kp
nyomófej	1600 kp
vágófej	2300 kp
Alkalmazható cső anyaga	
acél	
vasbeton	
műanyag	
Alkalmazható külső csőátmérő	1500 mm
Alkalmazható csőelem hossza 2,0 m vagy ennek többszöröse. Minimális indítóakna-hossz vágófej és 1 db 2,0 m hosszú csőelem beépítésével	8,0 m
Minimális indítóakna-szélesség	3,5 m

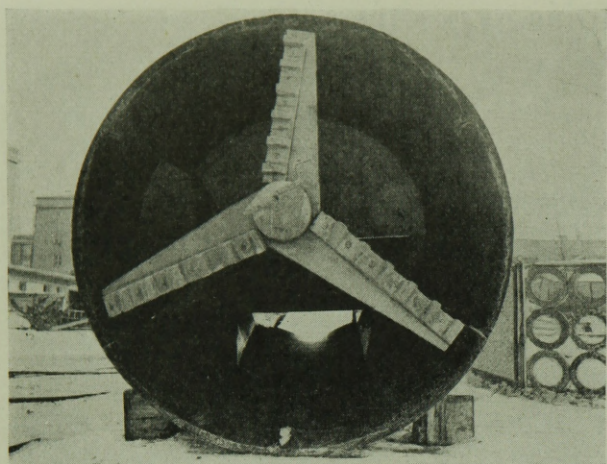
A berendezés fő részei:

vágófej,
kihordószalag,
nyomófej,
hidraulika,
iránytartást ellenőrző és mérő műszer,
meghajtó motor és szivattyú,
kapcsolószekrény

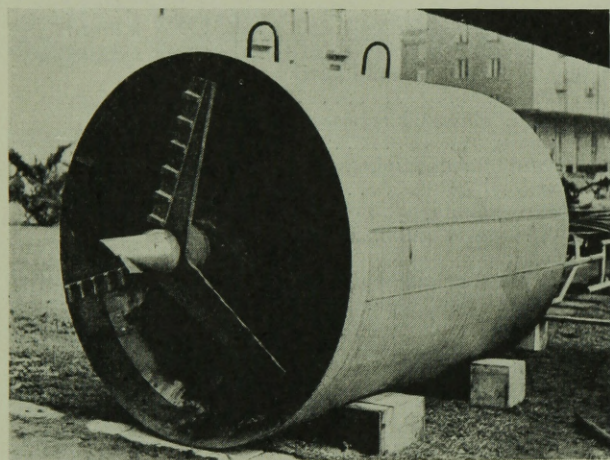
A vágófej fő részei (1., 2. ábra):

köpeny a vágóéllal,
vágófejmeghajtás,
tengelykapcsoló,
fúrófej,
terelőkúp a garattal.

A köpeny acéllemezből kialakított henger alakú test, belül [-tartókkal és támgűrűkkel kel-



1. ábra. BKM 1500 típusú vízszintes földfejtő és talajszállító berendezés Vágóél, fúrószárny és talajszállító szalag



2. ábra. A vágófej

lően kimerevítve. Az átsajtoltási fúrási irány felé eső részéhez van hegesztve a kemény elektródával felrakott vágóél. A talaj és az átsajtoltásra kerülő elemek közötti súrlódás csökkentése céljából a vágóél excentrikusan helyezkedik el a köpenyhez képest, és a talaj darabolására szolgáló bordákkal van ellátva.

A köpeny nyomásoldal felőli részén helyezkedik el a támggyűrű, melyen az iránytartás korrigálására szolgáló állítócsavarok vannak elhelyezve.

Az állítócsavarok a nyomóerő egyenletes elosztására szolgáló laza karimára támaszkodnak.

A köpeny alsó részén két darab fül van elhelyezve a szállítószalag első tagjának rögzítésére.

A vágófej meghajtás fő részei: hajtómű, hajtóműbak.

A hajtómű VZP 234/6 típusú rövidrezárt aszinkron motorral meghajtott, háromfokozatos kialakítású. Zárt, kétrészes, hegesztett kivitelű házban vannak elhelyezve a természetes keménységű és nemesített ferdefogazású kerekék és a gördülőcsapágyakba ágyazott tengelyek. Az első fokozatban 1:2 arányú sebességváltó van beépítve, amely arra szolgál, hogy laza, illetve kemény talajban a fúrószárnyak fordulatszáma (nyomatóka) változtatható legyen. A fogaskerek MM 90-es olajban futnak, ez biztosítja a kerekék zajtalan járását, illetve nagy élettartamát. A hajtómű elrendezése

ún. blokkrendszerű. A hajtómű a kimenőtengelyre ágyazott talpcsapágyak segítségével van a hajtóbakhoz csavarozva, és egy szem, valamint csapszeg közvetítésével a köpenyhez rögzítve.

A hajtóműbak idomvasakból hegesztett vázszerkezet. Erre vannak felcsavarozva a hajtómű kimenőtengelyének csapágybakjai. A hajtóműbak négy csavar segítségével van a köpeny [-típusú idomvas merevítőihez rögzítve.

A tengelykapcsoló az osztrák „STROMAG” cég gyártmánya, „Periflex 28—1” típusú, 600 Mp csavarónyomaték átvitelére alkalmas, rugalmas tengelykapcsoló. Ez kapcsolja össze a hajtómű kimenőtengelyét a fúrószárnyak tengelyével. A tengelykapcsoló beépítése egyrészt a könnyebb indítás, másrészt az egyszerűbb megmunkálások szempontjából volt szükséges.

A fúrófej fő részei: fúrófejtám, fúrószárnyak.

A fúrófejtám háromágú idomvasakból hegesztett szerkezet, mely a fúrószárnyak tengelyének csapágyazására szolgál. Csavarokkal van rögzítve a köpeny merevítőbordáihoz. Az agy részébe van szerelve két mélyhornyú golyóscsapágy és az axiális erők felvételére szolgáló talpcsapágy segítségével a fúrófej tengelye. A csapágyak kenése csapágyzsírral, a tömítés pedig a fedelekbe beépített acélházas tömítőgyűrűkkel van biztosítva.

A fúrószárny lemezekből hegesztett, egyenszilárdságú, zárt szelvényű, háromágú szerkezet. A fúrószárnyakra süllyesztett fejú csavarokkal vannak felerősítve a földfejtő élek. A földfejtő élekre külön marófogak vannak hegesztve, a három fúrószárnyon egymáshoz képest átfedéssel. A cserélhető fejtőélek és fogak kemény elektródával vannak felrakva. A fúrószárnyak egy, a tengelyvégre reteszelt agyra rögzítettek, melyek reteszszerűen kiképzett véggel csatlakoznak az agy hornyaiba. A tengelyvég menetes kialakítású. A tengelyvégre csavarható fel a szárnyas előfúró, ez biztosítja a fúrószárnyak rögzítését is. Az előfúró szárnyrésze szintén kemény elektródával van felrakva (1. ábra).

A terelőkúp három részből álló hegesztett lemezszerkezet, a köpenyhez csavarokkal van rögzítve. Az alsó része garatszerű kialakítású, mely rácsavarozott gumilapok segítségével csatlakozik a kihordószalaghoz. Feladata az, hogy laza szerkezetű talajok, pl. homok beomlását (a köpeny belső terébe a megengedettnél nagyobb mértékű behatolását) megakadályozza, másrészt a beomlott, illetve a fúrószárnyak által feldarabolt talajt a kihordószalagra terelje (1. ábra).

A kihordószalag fő részei (3. ábra):

meghajtódob,
első tag,
betéttag,
végtag
szállítóheveder.

A meghajtódob csőből és lemezekből hegesztett kivitelben készült. A szükséges áttételt a dobba beépített kétfokozatú, bolygórendszerű hajtómű, meghajtását VZ 214/4 típusú motor ékszíjáttétellel közbeiktatásával biztosítja. Zárt kivitelű házban helyezkednek el a természetes keménységű, egye-

nes fogazású fogaskerekek, iker elrendezésben és a gördülőcsapágyakba ágyazott tengelyek. A meghajtódob 2 db, golyóscsapágyakkal ellátott talpcsapágy segítségével kapcsolódik a kihordószalaghoz. A meghajtómotor és az ékszíjjesztő szerkezet szintén az első tagon van elhelyezve. A fogaskerekek kenését MM 90-es olaj biztosítja. A hajtómű tömitése a kijövő-, illetve bemenőtengelyeknél acélházas tömitőgyűrűkkel készült.

Az első tag csövekből hegesztett vázszerkezet. A felső részén két vályús, az alsó részén két egyenes vezetőgörgő van elhelyezve. A görgők golyóscsapágyba ágyazottak. A szállítószalag-tagok a betoncsőre íves talpon támaszkodnak. A fúrófej felé eső rész hüvelyes csőcsonkkal van ellátva, és ennek segítségével csatlakozik a vég-, illetve közdarabhoz. A másik végéhez van rögzítve a meghajtódob. Ezen a végén van kiképezve a meghajtómotor talplemeze, az ékszíjjesztő szerkezet, valamint a hevedertisztító. A csővázhoz bilincsekkel rögzített 4 db csavarorsós szerkezet segítségével a nyomófejhez képest lehet beállítani a heveder feszességét, valamint a meghajtódob és a végtagon elhelyezett fordítódob párhuzamosságát.

A betéttag teszi lehetővé a kihordószalag 2,0 méterenkénti toldását, 50 m max. hosszúságig. A betéttagok 23 db 2,0 m hosszú egységből állnak. A betéttag hordágszerűen kiképzett, hegesztett kivitelű csőszerkezet. A toldás az egyik végén elhelyezett csőcsonkok segítségével történik. Egy-egy betéttagon felül két vályús, alul 1 db vezetőgörgő van. A betoncsőre a betéttag is íves talppal támaszkodik.

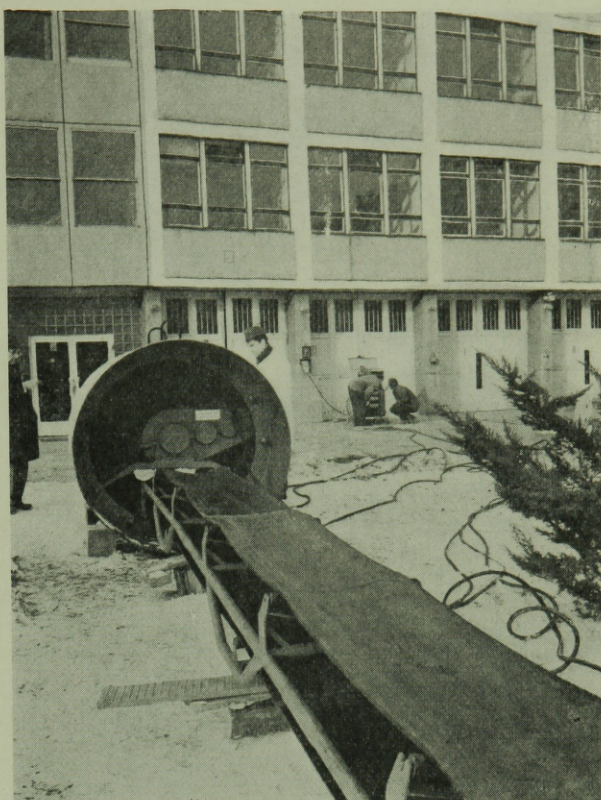
A végtag hegesztett csőváza két fül és csap-szegek segítségével van rögzítve a köpenyhez. A fúrófej felőli részén a gördülőcsapágyakon futó csőből és lemezekből hegesztett végdarab van erősítve. A csapágyak szennyeződés elleni védelmét a csapágyfedelelekbe épített acélházas tömitőgyűrűk biztosítják. A heveder vezetésére felül 1 db vályús és alul 1 db egyenes vezetőgörgő szolgál. A végtag térbeli helyzetét a betoncső belső kerületére támaszkodó íves talp biztosítja. A végdarab nyomásoldali végéhez csatlakoztatható az első, illetve a további sajtolás folyamán a betéttag.

A szállítóheveder 400×32/1 P 40. B. 16. b MSZ 2527 méretű gumihevederekből készül. A hevederek hossza a következő:

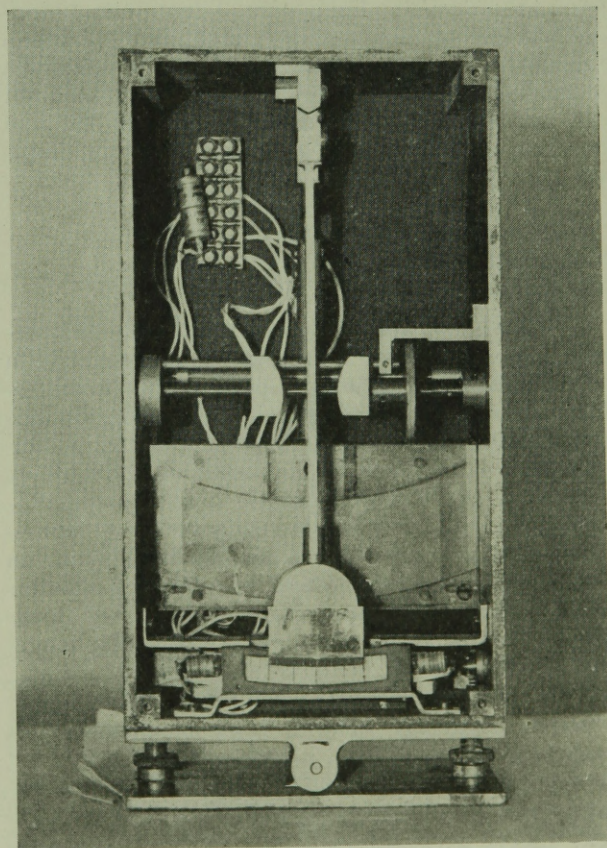
- 1 db 9200 mm hosszú alapheveder,
- 11 db 7990 mm hosszú toldóheveder,
- 1 db 3990 mm hosszú toldóheveder.

A hevederek toldása a végekre szegecselte lemezfülek és drótkötelek segítségével végezhető. Tárolási helyzetben a toldófülekbe a drótkötél helyett acélpálcákat kell helyezni, melyek a füleket a deformálódástól megvédik. A végtag és az első tag összekapcsolása során az alaphevedert kell használni. Páratlan számú betéttagok esetén a szükséges számú 7990 mm-es és az 1 db 3990 mm-es, míg páros számú betéttagok alkalmazása során a megfelelő mennyiségű 7990 mm-es toldóhevederekkel kell az alaptaghoz toldani.

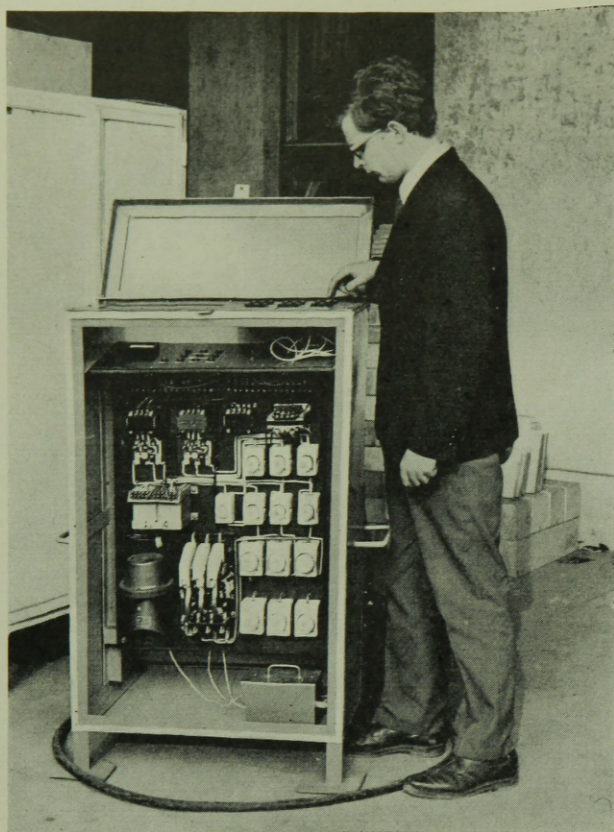
A nyomófej lemezekből kialakított, körgyűrű alakú hegesztett szerkezet, amely a két hidraulikanyomóhenger koncentrált nyomóerejét megoszló



3. ábra. A gépegség nyomásoldal felől, szállítószalag csatlakozással



4. ábra. Iránytartást mérő műszer



5. ábra. A kapcsolószekrény

terhelésként adja át a betoncső nyomásoldal felőli végére. A körgyűrű belsejében két merevítő szalaggal a kihordószalag feszítésére. A nyomólap betoncső felé levő részére egy félkör alakú támgyűrű van hegesztve, amely a nyomófej és a betoncső irányba állítására szolgál. A hengeres test felső részén két db, emelőhorog beakasztására alkalmas fül van hegesztve, amely lehetővé teszi a nyomófej daruval történő emelését.

A hidraulika fő részei:
hidraulika kerettel,
hidraulikus tápegység.

Hidraulika kerettel: idomvasakból készült keretszerkezet, melyen bilincsekkel van rögzítve a két db előtoló préshenger, és közöttük a visszahúzó hidraulika. A hengerek végei gömbcsuklós megoldással támaszkodnak a támfalhoz. A dugattyúk végein szintén gömbcsuklós nyomófejek vannak azzal a különbséggel, hogy ezek egy [-idomból kiképzett gerenda segítségével egy egységet képeznek, melyekhez a visszahúzó henger van hozzáerősítve. A nyomófejek íves fészkek kialakításúak a különböző hosszúságú betétcsövek megtámasztására. A betétcsövek a hidraulika-hengerek lökethosszának növelésére szolgálnak.

A hidraulika-keret az indítóaknába beton-aljzatra kerül oly módon, hogy a préshengerek reakcióerejét ne a keret, hanem a támfal vegye fel. A kereten 0-tól 1,0 m-ig terjedő 10 cm-es beosztású skála van elhelyezve, mely jelzi a préshengerek, illetve a visszahúzóhenger-dugattyúk kinyúlási hosszát.

A hidraulika-keret műszaki paraméterei:

a) az előtoló hidraulikák max. nyomóereje	500 Mp
b) az előtoló hidraulikák lökethossza	1,20 m
c) az előtoló hidraulikák hasznos lökethossza	1,0 m
d) az előtoló hidraulikák dugattyúátmérője	250 mm
e) maximális nyomás a préshengerekben	500 atm
f) a visszahúzó hengerben kifejtendő max. erő	6,5 Mp
g) a visszahúzó henger lökete	1,0 m
h) a visszahúzó henger átmérője	80 mm
i) maximális nyomás a visszahúzó hengerben	160 atm

A hidraulikus tápegység a földfejtő- és szállítóberendezésnek nem szerves része. Kivitelezés során a következő irányelvek szerint kell eljárni a tápegység összeállításakor, illetve üzembe állításakor:

- egy db min. 120 literes olajtartály, hevederekkel kell az alaptaghoz toldani,
- egy db olajszivattyú, melynek szükséges max. nyomása 500 atmoszféra, min. szállítóképessége 200 lit/óra,
- egy db irányváltó tolatyú,
- egy db mennyiség szabályozó az előtolási sebesség szabályozására,
- egy db folyadék elosztó, a két db előtoló hidraulika (préshenger) egyenlő mennyiségű olaj betáplálásának biztosítására,
- egy db 160 atünel lefűjő biztonsági szelep,
- egy db 500 atünel lefűjő biztonsági szelep,
- egy db min. 500 atüig jelző fesz mérő,
- a telepítéstől függő hosszúságú $\varnothing 17/6$ -os, nagy nyomású acélcső a nyomóvezetékek részére.

Iránytartást ellenőrző és mérő műszer (4. ábra)

A berendezés függőleges iránytól való eltérés jelzésére szolgál $\pm 4,5^\circ$ méréshatárral, $1/4^\circ$ leolvasási pontossággal. A berendezés előlapján alul levő kis ablakon keresztül az eltérés közvetlenül leolvasható. A berendezéshez távjelző csatlakozik, ennek segítségével a mérőműszertől távolabb levő alkalmas helyen is észlelhető az irányeltérés. A távjelző szintén $\pm 4,5^\circ$ méréshatárral $1/4^\circ$ leolvasási pontosságú. A távjelző 24 V-os hálózathoz csatlakozik, a mérőberendezéshez pedig megfelelő hosszú kábellel kapcsolódik. A berendezés páramentesen lezárt, $110 \times 160 \times 315$ mm befoglaló méretű acéldobozban helyezkedik el. Az acéldoboz alul csuklós lappal és beállító csavarokkal van ellátva a helyszíni beállítási lehetőség biztosítására. Az acéldobozt a helyszínen alkalmasan kiképzett 110×160 mm-es vízszintes felülettel rendelkező tartóra kell helyezni 4 db M 4 csavar segítségével. A furatkiosztás 90×60 mm, a középvonalakra szimmetrikusan. Az így kiképzett tartót szintezni kell.

A berendezés ingás rendszer segítségével méri az irányeltérést. A közvetlen leolvasás megvilágított skála és nóniusz felhasználásával, a távjelzés fényelemek felhasználásával történik. Az ingás rendszer 25 μ -os bronzrugókra van függesztve, és légfékkel kritikusra csillapítva. Az ingás rendszer az acéldoboz előlapjának jobb oldalán kiképzett, zárható nyílásban található recézett kerék segítségével arretálható. Az arretálószervezet végállás

beállítására is szolgál, ehhez az előbb említett recézett kereket nyitó irányban ütközésig kell tekerni.

A berendezést csak arretált állapotban lehet szállítani.

Meghajtó motor és szivattyú

A meghajtó motor és szivattyú a gépegység teljesítményigényének megfelelő bármilyen típusú lehet. A jelenlegi berendezéshez 14 kW-os elektromotor tartozik.

A hidraulikus szivattyú szovjet gyártmányú. *Műszaki jellemzői:*

a szivattyú teljesítőképessége		=	2 m ³ /óra
nyomás		=	150 atm.
tengely fordulatszáma		=	750/perc
dugattyúk száma		=	3 db
dugattyúátmérő		d =	26 mm
dugattyúhossz		s =	33 mm
szükséges motorteljesítmény		N =	14 kW
elosztószelepes, rugós biztonsági szeleppel.			

A szivattyú és a motor acélkeretre van helyezve.

Kapcsolószekrény (5. ábra)

Az elektromos vezérlőberendezés különálló kapcsolószekrényben van elhelyezve, mely kapcsolószekrény 3 db jelzőlámpa felgyűlésával jelzi a hálózatra kapcsolást. A 3 db jelzőlámpa egyben jelzi azt is, hogy mind a három fázis megvan-e. A szekrény oldalán a főkapcsoló helyezkedik el, melynek bekapcsolása esetében újabb 3 jelzőlámpa gyullad ki, ami a vezérlőszekrény üzemi képes állapotát jelzi.

Az előírt bekapcsolás sorrendje: szalag, vágófej, hidraulika.

Amennyiben a vágófej túlterhelés miatt lekapcsol, a hidraulika-hajtómotor áramköre is automatikusan megszakad, és vészjelző dudaszó jelzi a rendellenes állapotot.

Ha a szalag áll le, a vágófej és a hidraulika is azonnal lekapcsol. E reteszelvek következtében biztosítva van a földfejtő berendezés túlterhelés ellen. A szalag, a vágófej és a hidraulika bekapcsolt állapotát egy-egy jelzőlámpa jelzi.

Ugyancsak a kapcsolószekrényben helyezkedik el az iránytartást jelző készülék elektronikus része is. E készülék csatlakoztatandó a vágófejben elhelyezett ingához.

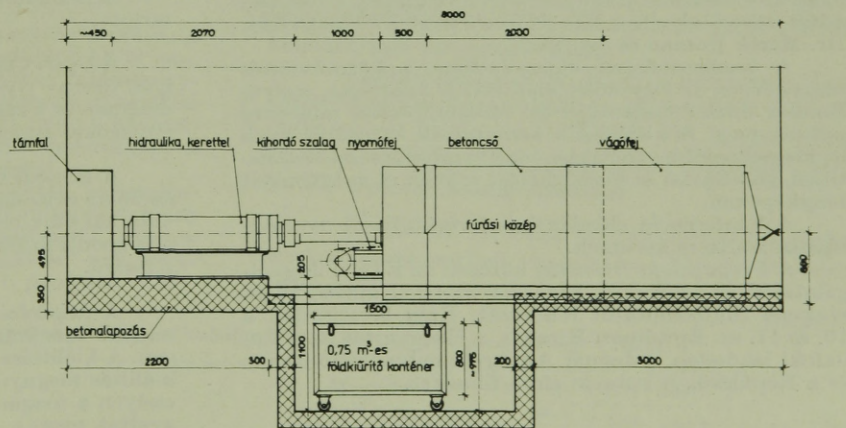
Az ingában elhelyezett 2 db szelénlemez mint érzékelő vezérli a kapcsolószekrényben elhelyezett iránytartásjelzőt. A szelének differenciál-kapcsolásban vannak, táplálásukat az iránytartásjelzőbe beépített 1000 Hz-es négyszög-generátor végzi, melynek jele a szelének áthaladva fázis-érzékeny defektálással, erősítőn keresztül az iránytartást jelző műszerre kerül. A műszer közvetlenül, fokban van kalibrálva. Méréstartomány $\pm 4,5^\circ$.

A pontos mérés érdekében célszerű az átsajtolás elindítása előtt legalább 10 perccel bekapcsolni a kapcsolószekrényt főkapcsolóját, hogy ezáltal az iránytartásjelző műszer erősítője felmelegedjen, és végleges hőegyensúlyi állapotba kerüljön.

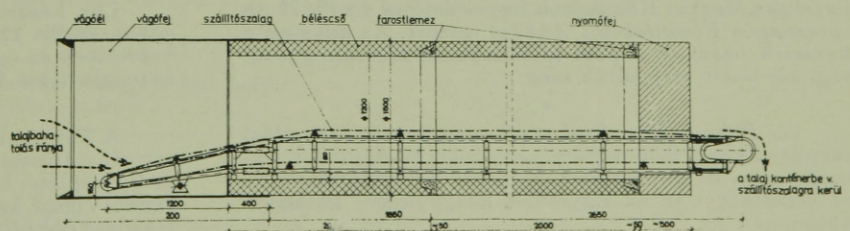
A kivitelezés technológiája

A kivitelezés megkezdése előtt az eddigi gyakorlat szerinti módon indítóaknákat kell készíteni. Az indítóakna minimális hossza 8,0 m, szélessége 3,5 m.

Az akna beton alaplemezébe süllyesztett vezetőpadra kerül elhelyezésre a vágófej, az első csőtag, a szállítószalag és a nyomófej, külön alaplemezen helyezkedik el a keretre szerelt hidraulikus egység. Az indítóaknába kerül a külön méretezés-sel meghatározott szelvényű támfal (6., 7. ábra).



6. ábra



7. ábra

1. A vágófej elhelyezése és irányba állítása a vezetőpadon,
2. az első csőelem beemelése az irányítóaknába, majd vezetőpadra helyezése, csatlakoztatása a vágófejhez,
3. a nyomófej beemelése és csatlakoztatása az első csőtaghoz,
4. a szállítószalag szerelése, beállítása, a heveder feszítése,
5. a földkiemelő konténer vagy ferdepályás szállítószalag elhelyezése az aknába,
6. az irányba állítás ellenőrzése, az iránytartást ellenőrző műszer „0” pontra állítása,
7. sajtolás 1,0 m hosszú dugattyúkinyúlással, a dugattyúk visszahúzása és 1,0 m-es toldó-

idomok, acélcső csomók elhelyezése, közben a földfejtő berendezés által kifejtett föld kiszállítása szállítószalaggal,

8. sajtolás további 1,0 m hosszúra,

9. a hidraulikus sajtok dugattyúinak visszahúzása, toldóidomok és a nyomófej kiemelése,

10. új csőelem és szállítószalagtag beemelése, szerelése, majd technológiai folyamat ismétlése.

A kivitelezés műveleti sorrendje alatt az iránytartást folyamatosan kell ellenőrizni, az irányértékek mind a vágófejbe, mind a kapcsolószekrénybe beépített műszerrel észlelhetők. Ha irányeltérés tapasztalható, akkor a vágófejen levő állítócsavarokkal a megfelelő irányú korrigálást el kell végezni. Az átsajtolás befejezése után célszerű a cső belső felületét cementhabarccsal vakolni, és a csatlakozási hézagokat tömíteni.

Az Egyesület hírei

A Központ hírei

Települések Komplex Közművesítése tárgyú konferenciát rendezett külföldi szakemberek részvételével az Egyesület közösen az Építészeti és Városfejlesztési Minisztériummal április 23—25. között.

A konferencia célja volt a hazai közművesítési tapasztalatok elemzése, a külföldi építési eljárások megismerése és ezek alapján hatékony segítségnyújtás a közműépítési technológiák fejlesztéséhez.

A háromnapos konferencia első két napján hangzottak el az előadások, és folyt le a vita. A harmadik napon a konferencia résztvevői tanulmányi kirándulásokon vettek részt, melyek során megtekintették a kelenföldi lakótelepet, a fővárosi felszíni vízművet és a pesterzsébeti szennyvíztisztító telepet.

A konferencián a 200-nál több magyar résztvevő mellett 70 külföldi szakember is megjelent. A számos magyar előadáson kívül a külföldi vendégek közül előadást tartottak: Dr. Kurt Hünerberg, Z. Plaskovski, Dr. Marek Roman és Jan Skala.

A konferenciával kapcsolatosan a közművesítés tárgykörben az Egyesület kiállítást is rendezett, melyet Bondor József építészeti és városfejlesztési miniszter nyitott meg. A kiállításon bemutatták az utóbbi évek legkiemelkedőbb vízellátási, vízelvezetési, szennyvíztisztítási, gázellátási és távhőellátási műveit és építményeit fényképekben.

A konferencia előadásai és hozzászólásai nyomtatásban kiadásra kerülnek.

A *Propaganda Bizottság* közösen az ÉTK Filmszolgálatával és az Építők Szakszervezetével április 16-án szakmai filmbemutatót rendezett. Ezen levetítették a 10. és 11. sz. Építőipari Híradót, a Házgyártás I., a Budafoki lakótelep, a Jaguar Autógyár galvanizáló üzeme és a Repülésügyi kutatás című filmeket.

*

Az Egyesület közösen a MTESZ Ipargazdasági Bizottságával, a Gépipari Tudományos Egyesülettel, a Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesülettel és a Magyar Kémikusok Egyesületével április 26-án egésznapos *Fővállalkozói Ankétot* tartott. Az ankétot a korszerű hazai és export fővállalkozás műszaki-gazdasági kérdéseit tárgyalták meg.

*

Az *Előregyártási Szakosztály* május 7-én tárgyalást tartott. Ezen a Szakosztály vezetősége beszámolt a legutolsó négy év munkájáról. A tagság megválasztotta az új vezetőséget és az Egyesület közgyűlésére küldendő küldötteit.

*

A területi csoportok hírei

A *Mosonmagyaróvári Csoport* által rendezett Épületstatikai Továbbképző Előadássorozat keretében Timár András március 22-én alapvető talajmechanikai vizsgálatokról, április 10-én korszerű alapozási módokról tartott előadást.

*

A *Békéscsabai Csoport* május 6-án előadást rendezett. Az előadó Kovács József volt, aki előadásában az új beruházási rendeleteket ismertette.

*

A *Székesfehérvári Csoport* május 6-án városfejlesztési munkabizottsági ülést tartott, melyen Székesfehérvár belső útrendszereinek fejlesztését tárgyalták meg. A vitát Velencei László vezette, és ő tartotta a bevezető előadást is.

A munkabizottsági ülés után a Csoport taggyűlést tartott.

*

A *Győri Csoport* május 9-én előadást rendezett, melyen Czerny Győző a korrózióvédelemben, a talajszilárdításban és a szigetelési munkákban használható új anyagokat ismertette.

*

A *Szegedi Csoport* Épületgépész Szakosztálya április 26-án előadást rendezett. Az előadó dr. Molnár Zoltán volt, aki a kivitelezés pontatlanságának hatásáról beszélt a központi fűtőberendezések hegesztett idomjainak ellenállítására.

*

A *Miskolci Csoport* közösen a Borsod Megyei Tanácsal magánlakás építési kiállítást rendezett Miskolcon. A kiállítást május 9-én nyitották meg. A Csoport a kiállítás megnyitásához kapcsolódva ankétot rendezett, melyen a magánlakás-építés helyzetét és feladatait tárgyalták meg.

*

Külföldi utak. Konferenciák

Lux László és Vajda Zoltánné részt vettek a Prágában április 23—27-e között az építőipari egyesületek vezetőinek az egyesületek együttműködésének fokozása és megjavítása érdekében tartott megbeszélésen.

*

A Tátralomnicon (Csehszlovákia) április 22—23-án tartott „Anyagmozgatás az építőiparban” konferencián az Egyesületet Göblyös Mihály, Szentirmay József és Zoltánka Viktor képviselték. A konferencián mindhárman előadást tartottak.

Lakáselválasztó szerkezeteink minősége az akusztikai követelmények tükrében

Dr. P. NAGY JÓZSEF
a műsz. tudományok kandidátusa

Az Építőipari Minőségvizsgáló Intézet 1965—66-ban 32 épületben vizsgálta meg a lakáselválasztó falak és födémek minőségét akusztikai szempontból. Az 1965. évi vizsgálatok anyagát már publikáltuk¹, a további vizsgálati eredményekről pedig tudományos jelentésben számoltunk be². E cikkben az elvégzett vizsgálatok tanulságaival szeretnénk foglalkozni, különös tekintettel a hangvédelmi követelmények küszöbön álló szabályozására. Mielőtt részletesen elemeznénk a napjainkban alkalmazott lakáselválasztó fal- és födém-szerkezetek akusztikai problémáit, néhány szót kell szólnunk a követelményekről és a minősítési módszerről.

1. Fal- és födém-szerkezetek hangvédelmi követelményei

Nem eléggé ismert, hogy a régi budapesti építésügyi szabályzat³ a maga idejében korszerű hangvédelmi előírásokat tartalmazott, melyek — eltekintve a számszerű követelmények egy részétől — ma is tanulságosak. Egészében véve azonban ez az előírás ma már túlhaladottnak, korszerűtlennek tekinthető, mert

- a követelményeket a frekvenciától függetlenül⁴ egy átlagos értékkel⁵ adja meg (1. táblázat);
- a födémeknél a lépésekből eredő zajjal szemben nem támaszt követelményt;

¹ ÉMI kiadványsorozat 2. sz. ÉTK 1967.

² Az ÉVM 1. sz. célprogrambizottság megbízására végzett MF-14—8. sz. kutatási téma tudományos jelentése, ÉTI—ÉMI könyvtár.

³ „Építésügyi Szabályzat Budapest Székesfőváros területére” (1938. febr. 1.), jelenleg hatályon kívül van.

⁴ Mint ismeretes, az emberi szervezet zajérzékenysége, valamint az építőanyagok és szerkezetek akusztikai tulajdonságai frekvenciafüggőek. Ezért mind a követelményeket, mind az anyag- és szerkezetjellemzőket a frekvencia függvényében célszerű kifejezni.

⁵ Az 1. táblázat szerinti „megkövetelt hangszigetelő képesség” a különböző frekvenciákon tapasztalható szigetelőképeség átlagértéke. Újabban ezt „átlagos hanggátlás”-nak vagy „közepes hanggátlás”-nak nevezzük (l. az ME-83—65. sz. előírás 5.0101. pontját).

— a helyiségek és szerkezetek rendeltetése szerint nem bontja fel eléggé a követelményértékeket.

Az 1961. július óta érvényben levő Országos Építésügyi Szabályzat viszonylag jelentős figyelmet szentel a hangvédelmi követelményeknek (II. kötet 7. §, 24. §, 25. §, 30. §, 67. §). Az OÉSZ a szabályozás módját illetően eltér a régi Budapesti Építésügyi Szabályzattól, mert nem a szerkezetek hangszigetelő képességére, hanem a különböző rendeltetésű helyiségekben megengedhető zajszintekre tesz megköötéseket. Ez a módszer nem kifogásolható, ha egyidejűleg szabályozva van egyrészt a szabadban, másrészt az épületekben kelthető zajok szintje, beleértve a lakásokat is. Sajnos ilyen kikötések sem az OÉSZ-ben, sem más országos érvényű előírásban nincsenek rögzítve, így az OÉSZ alkalmazási lehetősége a gyakorlatban rendkívül korlátozott.

Annak ellenére, hogy jelenleg nem rendelkezünk a szerkezetek akusztikai követelményeit meghatározó kötelező előírással, az építőiparban intenzív fejlesztő tevékenység folyik, egyrészt az épületek akusztikai problémáinak megoldására, másrészt a reális követelmények megállapítására.

Az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium — teljesen indokoltan — olyan követelményszinteket kíván megállapítani, amelyek teljesítéséhez a népgazdaság és az építőipar megfelelő anyagi és műszaki eszközökkel rendelkezik. Az ilyen szempontokat is figyelembe vevő követelmények megállapításának előmunkálatai évek óta folynak, és lényegében befejeződtek. E munkák közül a következőket kell megemlítenünk:

— Közreműködés a KGST keretében folyó akusztikai kutatómunkában, így az RSZ 263—62, majd az ezt módosító RSZ 263—67. számú „Épületek és létesítmények zaj elleni védelme” című KGST ajánlás kidolgozásában;

⁶ ME-83—65 „Műszaki előírás épületek és épületszerkezetek akusztikai vizsgálatára, ÉDOK. Budapest, 1965.

1. táblázat

Budapest Székesfőváros Építésügyi Szabályzatának hangszigetelési előírásai (1938)

Megnevezés		Megkövetelt min. hangszigetelő képesség, decibel	Falsúly, kg/m ² -ben		Födém súly, kg/m ² -ben
			egy rétegű falak esetében	két- vagy több rétegű falak esetében	
1.	Külső falak	47	360	240	
2.	Belső falak				
	a) üzleti, üzemi, raktári vagy közös közlekedési helyiség, valamint zajos idegen helyiség felől	55	520	380	
	b) egyéb idegen helyiség felől	51	440	320	
3.	Külső födémek	49			400
4.	Belső födémek				
	a) üzleti, üzemi, raktári vagy közös közlekedési helyiség, valamint zajos idegen helyiség felől	53			480
	b) egyéb idegen helyiség felől	49			400

Sor-szám	A szerkezet, ill. az általa elválasztott helyiség rendeltetése		Minimális követelmény			Ajánlott érték		
	a védett oldalon	a zavaró oldalon	falak E_R	födémek E_R E_L		falak E_R	födémek E_R E_L	
1.	Egyik lakás szobája	Másik lakás szobája	—1	—1	0	+2	+2	+10
2.		Másik lakás mellékhelyisége	—1	—1	+5	+2	+2	+10
3.	Egyik lakás konyhája	Másik lakás mellékhelyisége	—4	—4	0	—1	—1	+5
4.	Lakószoba	Mesterséges zajforrást nem tartalmazó raktár, közös használatú helyiség stb.	—1	—1	0	+2	+2	+10
5.		Mesterséges zajforrást tartalmazó gépház, műhely, 1—2 személygépkocsit befogadó garázs, felvonóakna, üzlet-helyiség, étterem, mozi stb.	+10	+10	+20	+15	+15	+20
6.		Ugyanazon lakás másik szobája, ha nincs benne ajtó	—20	—4	0	—15	—1	+5
7.		Nem járható lapostető		—1				
8.		Járható lapostető, bármilyen helyzetű loggia		+5	+10			
9.		Lépcsőházi fal	—1					
10.		Lépcsőházi pihenő, lépcsőkar, függőfolyosó			+5			

— korszerű épületakusztikai vizsgálati módszer kidolgozása és bevezetése⁶.

— széleskörű felmérő és rendszerező munka elvégzése a jelenleg gyakrabban alkalmazott épületszerkezet-típusok akusztikai minőségének megállapítására, majd ennek alapján

— javaslat kidolgozása különböző rendeltetésű épületek fal- és födém szerkezeiteinek hangvédelmi követelményeire². (E javaslat lakóépületekre, illetőleg lakásokra vonatkozó követelményértékeit a 2. táblázatban tüntettük fel.)

Az ÉMI által javasolt követelmények indoklására most nem térünk ki, csupán két megjegyzést teszünk: a lakásválasztó szerkezetekre általunk javasolt léghangvédelmi követelményszint azonos a KGST ajánlással és 1 dB-lel enyhébb, mint az ISO R 880 ajánlásban rögzített szint; a javasolt lépéshangvédelmi követelmény mind a KGST, mind az ISO ajánláshoz képest lényegesen enyhébb.⁷

2. Mérési és minősítési módszer

A mérések nagyobb részét az ME—83—65 számú Műszaki Előírás szerint végeztük tercszűrő és statisztikus amplitúdóeloszlású zöreijforrás alkalmazásával. Néhány mérést az Építőipari Minőségvizsgáló Intézet HSZ—407. sz. háziszabványa

⁷ Az ISO ajánlás szerint minimum: $E_L \geq +4$ dB, az új KGST ajánlás szerint az építkezést követő 1,5 évig: $E_L \geq +4$ dB, az építkezést követő 1,5 év után: $E_L \geq 0$ dB a minimális követelmény.

szerint hajtottunk végre. E méréseknél oktávszűrős elemzést alkalmaztunk.

Az épületekben végzett mérések adatai alapján a következő minőségi jellemzőket határoztuk meg:

— átlagos léghanggátlási szám $= R_{\text{átl}}$

— a léghangvédelem minőségi indexe $= E_R$

— a lépéshangvédelem minőségi indexe $= E_L$.

E jellemzőkre a következőkben gyakran fogunk hivatkozni, ezért röviden összefoglaljuk a velük kapcsolatos legfontosabb tudnivalókat.

Az átlagos hanggátlási szám⁸ a különböző frekvenciasávokban⁹ mért hanggátlási számok¹⁰ számtani középértéke, mely a vizsgált szerkezet akusztikai tulajdonságairól durva tájékoztatást nyújt. Értékét elsősorban a régebbi mérési adatokkal és előírásokkal való összehasonlítás céljából határozzuk meg.

A léghangvédelem E_R jelű minőségi indexe konkrét fizikai tartalom nélküli, rangsorolás céljából megállapított egyszerű szám, mely egyaránt

⁸ Az 1. táblázatban „hangszigetelőképeség”.

⁹ Az ME-83—65 szerint: 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150 Hz középfrekvenciájú tercsávokban kell mérni.

¹⁰ A hanggátlási szám értéke a következő összefüggésből számítható: $R = L_1 - L_2 + 10 \cdot \log S/A_2$ (dB), ahol L_1 a zajforrás terében mért átlagos hangnyomásszint; L_2 a szerkezet túloldalán mért átlagos hangnyomásszint (dB); S a vizsgált szerkezet felülete (m^2); A_2 az L_2 hangnyomásszintű helyiség ún. összes hangelnyelő képessége, mely az utózengezés idő (T) és a terem köbtartalmának függvénye: $A = 0,163 V/T$.

alkalmas a követelmény- és minőségi fokozatoknak a frekvenciát is figyelembe vevő kifejezésére.

Követelmény kifejezésénél az $E_R=0$ index az 1. ábrán látható b jelű követelménygörbét szimbolizálja. Minőségi szint megállapítása esetén az $E_R=0$ index azt jelenti, hogy a szóbanforgó szerkezet mérések alapján megállapított hanggátlási görbéje (a hanggátlási számok frekvenciafüggvénye) bizonyos túréssal éppen kielégíti az $E_R=0$ indexű követelménygörbét¹¹.

Az 1. ábra b jelű görbét bázisfüggvénynek nevezhetjük. Szigorúbb vagy enyhébb követelményt a bázisgörbe segítségével fejezünk ki úgy, hogy vele párhuzamos görbét szerkesztünk, szigorúbb követelmény esetén a pozitív, enyhébb követelmény esetén pedig a negatív értéktartományban. Az így szerkesztett görbe és a bázisgörbe közötti értékkülönbség a követelmény minőségi indexe, pl. $E_R=-1$ dB (l. az 1. ábra a jelű görbét).

A lépéshangvédelem E_L jelű minőségi indexe elvileg azonos módon szimbolizál szigorúbb, illetve enyhébb követelménygörbét, jobb vagy rosszabb minőséget. A különbség csupán a lépéshangvédelem sajátos vizsgálati módjából, másrészt a fül tulajdonságaiból adódik. Mint ismeretes, a födémek lépéshangvédelmének minőségét szabványos kopogógép működése közben, a födém alatti térben mérhető léghangok hangnyomásszintjével¹³ jellemezzük. E szintekre nézve teszünk kikötéseket a követelménygörbével. A léghangvédelem esetéhez hasonlóan ezúttal is egy 0 indexű, de a frekvenciával csökkenő jellegű bázisgörbe szolgál viszonyítási alapul, melynek indexe $E_L=0$ (l. a 2. ábra a jelű görbét). Az szigorúbb követelményt és a kiválóbb minőséget ezúttal is pozitív előjelű index, míg az enyhébb követelményt, illetve gyengébb minőséget negatív előjelű index szimbolizálja.

3. Lakásválasztó szerkezeteink hangvédelmének általános színvonala

Vizsgálataink 26 új és 6 téglafal, régi épületre terjedtek ki. Az új épületek jelentős része blokkos építésmódú volt (II), ezenkívül 1 téglafal, 3 vasbetonváz, 4 öntött, 5 panel és 2 házgyári épületet vizsgáltunk. A régi épületek szokványos téglafallal, részben acélgerenda, részben vasbeton födémmel és vastag salakfeltöltéssel készültek. Az új épületek általában típusterv szerinti, egy részükben hangvédelmi szempontból javított, kísérleti jellegű padlóburkolatot építettek be.

A nehéz kategóriába sorolható régi épületek hangvédelmi szempontból jobbnak bizonyultak,

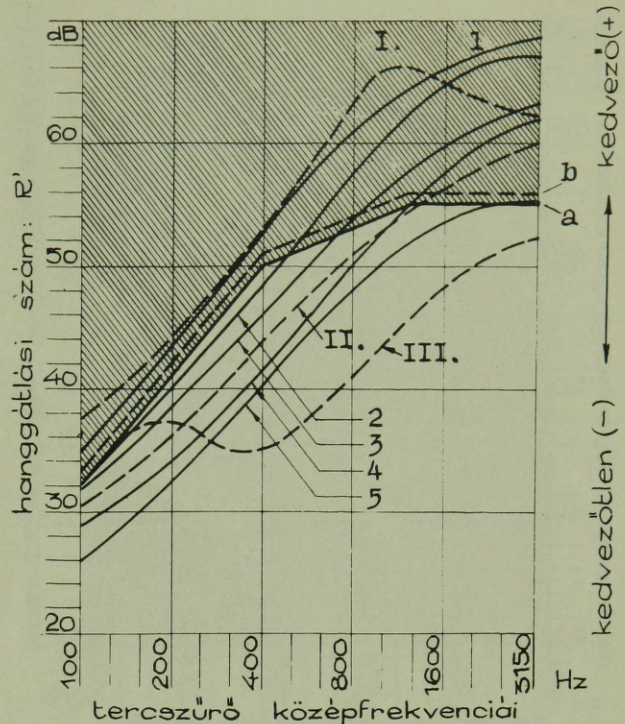
¹¹ E görbe a frekvenciával emelkedő jellegű, miután a nagyobb rezgésszámú zajkomponensekkel szemben — a fül fokozottabb védelme céljából — nagyobb hanggátlást kívánunk meg.

¹² Az ME-83—65 szerint vonatkoztatási görbe.

¹³ Ez az ún. szabványos lépéshangnyomásszint, mely a következő összefüggésből számítható:

$$L_n = L - 10 \cdot \log A_0 / A$$

ahol L a födém alatti térben mért hangnyomásszintek átlaga, $A_0 = 10 \text{ m}^2$, A a födém alatti tér összes hangelnyelő képessége (m^2).



1. ábra. Hazai lakásválasztó fal- és födém típusok sok méréseiből átlagolt léghanggátlási görbéi

a A KGST ajánlás és az ÉMI javaslata szerinti minimális követelmény görbéje: $E_R=-1$ dB; b Az ISO ajánlás szerinti követelménygörbe: $E_R=0$ dB — FALAK: I. 440—500 kg/m^2 súlyú, öntött-, középblokk- és nagyblokk falak (25 cm vastag kisméretű, kétoldalt vakolt, tömör téglafallal gyakorlatilag azonos minőség); II. 270—350 kg/m^2 súlyú, öntött- és panelfalak (15 cm vastag, régi méretű, kétoldalt vakolt, tömör téglafallal gyakorlatilag azonos minőség); III. kettős téglafalak 6 cm vastag üreges válaszfalakokból, 3—5 cm vastag légréssel — FÖDÉMEK: 1 hagyományos szerkezetű, 500—600 kg/m^2 súlyú, salakfeltöltéses födémek; 2 450—500 kg/m^2 súlyú úszópádlos és salakfeltöltéses födémek; 3 akusztikai szempontból egyrétegű, 400—450 kg/m^2 súlyú födémek (pl. vasbetonlemez, ráragasztott burkolattal); 4 350—400 kg/m^2 súlyú úszópádlos födémek; 5 akusztikailag egyrétegű, 300—350 kg/m^2 súlyú födémek

mint az új épületek, minőségük általában meghaladja az ÉMI által javasolt szintet, feltéve, hogy a lakásválasztó tömör téglafal vastagsága legalább 25 cm (l. az 1. ábra I jelű görbét). A régi épületekben igen gyakori 12—15 cm vastag tömör vagy üreges téglafalak minősége nem éri el a javasolt minimális követelmény szintjét (l. az 1. ábra II jelű görbét). A nehéz, salakfeltöltéses födémek minőségét a minőségi indexek átlagértékeivel jellemezzük:

— léghangvédelem: $E_R = +6$ dB

— lépéshangvédelem: $E_L = +8$ dB.

Régi épületeink fontos tulajdonsága, hogy a különböző szokványos megoldások egyenkénti minősége viszonylag kis mértékben tér el az átlagos minőségi színvonaltól, ellentétben az új épületekkel. Utóbbi megállapításunk alátámasztására felsorakoztatjuk az 1965—66. évi új épületekben végzett vizsgálatok szélsőséges eredményeit:

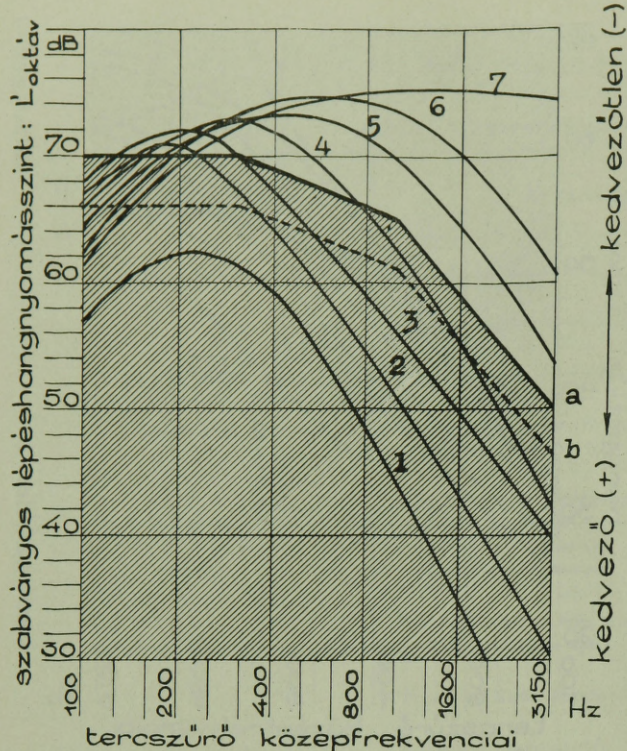
— legjobb léghangvédelem: $E_R = +7$ dB

(30 cm vastag kohóhabsalakbeton fal)

— legrosszabb léghangvédelem: $E_R = -10$ dB (2×6-os üregestégla válaszfal 3 cm légréssel)

— legjobb lépéshangvédelem: $E_L = +14$ dB (15 cm vastag tömör vasbeton födém öntött-épületben, szőnyegpadlóval)

— legrosszabb lépéshangvédelem melegpadló esetén: $E_L = -9$ dB



2. ábra. Hazai lakásválasztó födém típusok sok mérésből átlagolt lépéshangnyomásszint-görbéi

a követelmény a KGST ajánlás szerint az építkezést követő 1,5 év után és az EMI javaslata szerint, függetlenül az időtől $E_L = 0$ dB; b követelmény a KGST ajánlás szerint az építkezést követő 1,5 évig és az ISO ajánlás szerint az időtől függetlenül $E_L = +4$ dB; 1. nehéz vasbetonlemez födémek szőnyegburkolattal; 2. hagyományos szerkezetű, 500–600 kg/m³ súlyú salakfeltöltésű födémek; 3. 1. sz. házigyári épület melegpadlós födémel (10 cm vb. lemez, gumialátétes párnadeszka, salakgyapot kitöltés, parketta); 4. középnehéz födémek (pl. SZIM-KÁR) lágy rugózású úszópadlóval; 5. középnehéz födémek, merev rugózású úszópadlóval, vagy könnyű födémek lágy rugózású úszópadlóval; 6. parketta követlenül a nyersfödémre vagy hangszigetelés nélküli aljzatra fektetve; 7. mint 5, de mozaiklap burkolat

(Stasa födém, 1 cm homok, 4 cm aljzatbetonra ragasztott mozaikparketta)

— legrosszabb lépéshangvédelem hidegpadló esetén: $E_L = -15$ dB

(23 cm vastag kohósalak födémpanel feszített beton fogaslécceel, ráragasztott kőagyaglap burkolattal).

A minőség szélsőséges értékeinél jobban jellemzi az általános helyzetet a hangvédelmi szempontból megfelelő megoldások számaránya, mely a következők szerint alakul:

— 27 lakásválasztó fal közül léghangvédelem szempontjából 12 felelt meg (45%)

— 43 lakásválasztó födém közül léghangvédelem szempontjából 23 felelt meg (53%)

— 46 lakásválasztó födém közül lépéshangvédelem szempontjából 23 felelt meg (50%)

— 42 lakásválasztó födém közül a léghang- és lépéshangvédelem kettős követelményének 12 felelt meg (29%)

— 26 megvizsgált épület közül minden követelményt 4 elégitett ki (15%). Valamennyi blokkos építésmódú épület.

4. A gyakrabban alkalmazott lakásválasztó szerkezet típusok rangsorolása akusztikai szempontból

A mérési eredmények alapján a megvizsgált falakat 3, a födémeket pedig léghangvédelmi szempontból 5, lépéshangvédelmi szempontból 7 — mi-

nőségileg elkülönülő — csoportba soroltuk. Az egyes csoportokhoz tartozó mérési adatokat a frekvencia függvényében ábrázoltuk, majd átlaggörbét szerkesztettünk (l. a 3. és 4. ábrát). Az 1. és 2. ábrán összesített átlaggörbék jól áttekinthető, egyszerű lehetőséget adnak a különböző megoldások rangsorolására. (A görbék jele utal a minőségi sorrendre.) Hangsúlyoznunk kell, hogy az 1. és 2. ábra I–III és I–7 jelű görbéi csoportátlagokra vonatkoznak. Valamely — a csoporthoz tartozó — szerkezet konkrét vizsgálati eredménye kisebb-nagyobb mértékben eltérhet az átlagtól az építési mód, a hangmellékutak, az anyagjellemzők és kiviteli hibák függvényében. Hasonló megjegyzést tesszünk a csoportoknál feltüntetett súlyhatárokkal kapcsolatban. A közölt súlyadatok csak durva „ököl szabály”-ként alkalmazhatók, nem tekinthetők tervezési irányelvnek.

A megvizsgált lakásválasztó falak közül csupán az I jelű, egyrétegű, 440–500 kg/m² súlyú nehéz falak bizonyultak átlagosan megfelelőnek.¹⁴ Minőségi indexeik átlaga meghaladja a minimálisan megkövetelt értéket, alkalmazásukat akár előzetes akusztikai vizsgálat nélkül is engedélyezni lehet. E csoport jellegzetes típusa a 25 cm vastag tömör téglafal, mely egyúttal a minimálisnál szigorúbb, „ajánlott követelmény” egyszerű mércéjének tekinthető, és jól szemlélteti az EMI által javasolt követelmények realitását.

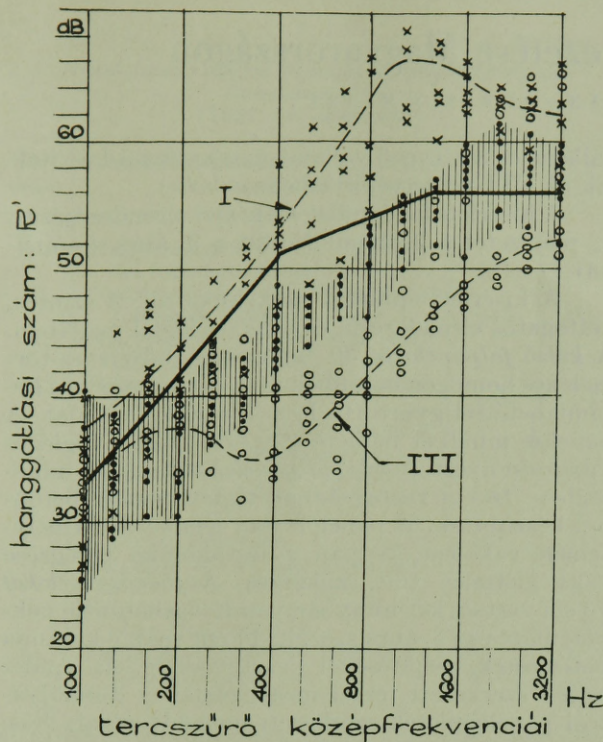
A „könnyű” kategóriába tartozó, 2×6-os légréses válaszfalak — akusztikai szempontból — a gyakrabban alkalmazott lakásválasztó szerkezetek legrosszabb típusát képviselik (l. az 1. ábra III jelű görbét). Minőségük messze elmarad a minimális követelményszinttől, és az egyrétegű, 15 cm vastag tömör téglafalak szintjét sem éri el (l. az 1. ábra II jelű görbét). Mint ismeretes, e faltípus hibáinak gyökere a falrétegek egyenkénti rossz tulajdonságaiban, az ún. hullámkoincidencia káros jelenségében van, mely jelen esetben a hangvédelem szempontjából fontos frekvenciák tartományába esik, és lerontja a hangátló képességet. Ez a jelenség jól megfigyelhető a III jelű görbén.

Az a véleményünk, hogy a 2×6-os falak minősége sem a légrés hangelnyelő anyaggal való gondos kitöltésével, sem a teherhordó szerkezet testhangszigetelt csatlakoztatásával nem javítható oly mértékben, hogy kielégítse a minimális követelményt. E szerkezet típus mellőzését javasoljuk.¹⁵ Egyúttal felhívjuk a figyelmet az „akusztikai szempontból hajlékony” lemezek alkalmazásával készülő könnyű, többretegű szerkezetekre.

A II. kategóriába sorolt, 280–350 kg/m² súlyú falak minőségi indexeinek átlaga: $E_R \leq -1$ dB, így e szerkezetek általában nem elégitik ki a minimális követelményt, de lényegesen jobbak, mint a 2×6-os falak. A hangmellékutak kiküszöbölésével, gondos kivitelezéssel, a minimálisan megkövetelt szint elérhető. Alkalmazásuk engedélyezése csak akusztikai vizsgálat alapján lehetséges.

¹⁴ az 1938-as Budapesti Építésügyi Szabályzat előírása: 440 kg/m².

¹⁵ Az 1938-as Budapesti Építésügyi Szabályzat szerint a kétrétegű fal súlya legalább 320 kg/m² kell legyen. A 2×6-os fal ezt a követelményt sem elégit ki.



3. ábra. Különböző típusú lakáselválasztó falak léghangvédelem-vizsgálati eredményei
 × 440—500 kg/m² súlyú öntött és blokk falak. Átlaggörbe jele: I;
 ● 280—350 kg/m² súlyú öntött és panel falak (szórás-terület sraffozva);
 ○ kettős téglafalak 6 cm vastag soklyukú válaszfalakból, 3—5 cm légréssel; átlaggörbe jele: III

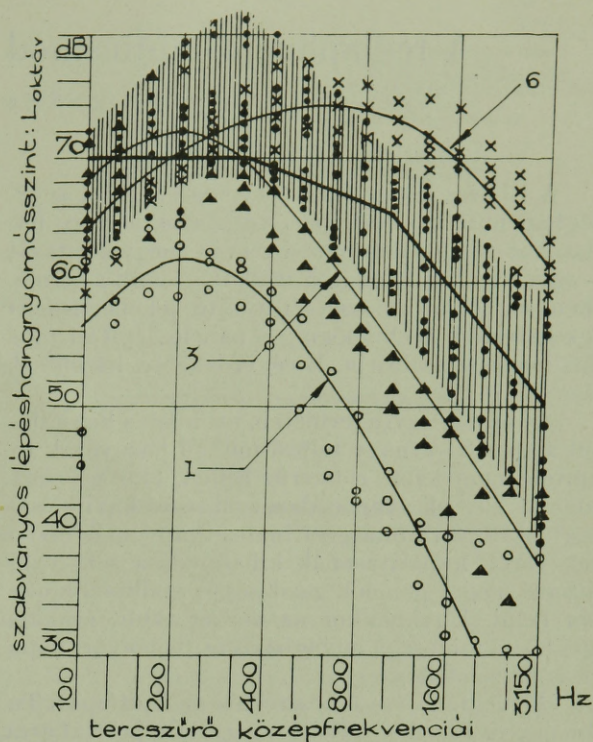
A lakáselválasztó födégek minősége léghangvédelmi szempontból viszonylag kiegyensúlyozott (1. az 1. ábra 1—5 jelű görbéit), ellentétben a 2. ábrán megfigyelhető — a lépéshangvédelem minőségében megmutatkozó — szélsőségekkel. Ez a jelenség segítséget nyújt az optimális födém típusok megjelölésére, a kettős követelményt figyelembe vevő rangsor felállítására. Az általunk vizsgált födém-szerkezetek rangsora:

I. Régi épületeink 500—600 kg/m² súlyú salakfeltöltéses födémei

II. 450 kg/m²-nél nehezebb födégek, lágy rugózású úszópadlóval

III. 400 kg/m²-nél nehezebb, tömör lemezfödégek, lépéshanggátlást javító burkolattal (pl. szőnyeg, habalátétes PVC).

A felsorolt megoldások minősége eléri vagy meghaladja az ÉMI által javasolt lég- és lépéshangvédelmi követelményszinteket. A rangsorban következő típus minőségével kapcsolatban problémák merülhetnek fel. Ezeket csak alapos előzetes vizsgálat kedvező eredménye alapján lehet alkalmazni. Ide tartoznak:



4. ábra. Különböző burkolatú födégek lépéshangvédelem-vizsgálati eredményei
 parketta közvetlenül a nyersfödégre, vagy hangszigetelés nélkül aljzatra ragasztva, átlaggörbe jele: 6; ● úszópadlós födégek (szórás-terület sraffozva); 1. sz. házgyári födém (10 cm vasbeton lemez, gumialátétes párnadeszka, parketta, salakgyapot kitöltés). Átlaggörbe jele: 3; ○ nehéz vasbetonlemez födégek szőnyegburkolattal. Átlaggörbe jele: 1

IV. 400 kg/m²-nél könnyebb födégek, úszópadlóval, vagy lépéshanggátlást javító padlóburkolattal.

A nem rangsorolt megoldások (1. ábra 5 jelű, illetőleg 2. ábra 5, 6 és 7 jelű típusai) mellőzését javasoljuk. Ezúttal is felhívjuk a figyelmet az „akusztikailag hajlékony” lemezekkel készülő többretegű szerkezetekre, melyek lehetővé teszik a födégek önsúlyának csökkentését, az akusztikai követelmények egyidejű betartása mellett.

Összefoglalásként megállapíthatjuk, hogy az utóbbi években figyelemre méltó törekvések kezdődtek a magyar építőiparban az akusztikai minőség romlásának megállítása céljából. Számos jó minőségű szerkezeti megoldást alakítottak ki, újfajta akusztikai célra is használható anyagok gyártását kezdték meg. A tervezők, beruházók és kivitelezők egyre nagyobb figyelmet szentelnek a hangvédelmi problémáknak. Építésügyi főhatóságunk ez ideig tanúsított óvatossága az akusztikai szabályozást illetően indokolható. Nem lenne azonban célszerű gazdasági és anyagellátási problémákra hivatkozva tovább halasztani a követelmények reális szinten való megállapítását.

A téglapanelos építésmód bevezetése Magyarországon

NAGY SÁNDOR — CSEKME ISTVÁN — ROKSZIN MIHÁLY

A kísérletek rövid ismertetése

A 15 éves lakásépítési terv végrehajtása az országban működő építőipari vállalatokra nagy feladatokat ró. A lakásépítési tervek megvalósítását — egyéb építési feladatok mellett — csak a termelékenység jelentős növelését nyújtó, jelenleg ismert legkorszerűbb technológia: a panelos építési mód alkalmazása biztosítja. E cél érdekében létesülnek házigyáraink is.

Az ország egyes területein azonban a kavicsbeton alapanyagú nagy teljesítményű házigyárak telepítése nem lenne célszerű. Ennek oka egyrészt, hogy az elemek gyártásához szükséges kavics csak nagy szállítási költséggel biztosítható, másrészt a házigyárak kapacitásának kihasználása sem valószínűsíthető meg a panelok gazdaságos szállítási körzetén belül. Ugyanakkor az ország több területén megfelelő minőségű agyagbázis és téglagyári kapacitás áll rendelkezésre.

E megfontolások készítették az Építőipari Tudományos Egyesület Békés megyei Csoportját arra, hogy az építési technológiájának korszerűsítését — panelos építés bevezetését — a helyi jó minőségű téglagyári termékek fejlesztésével és felhasználásával téglapanelos rendszerrel kísérleljék meg. Ezzel az elképzeléssel mind a megyei és tanácsai pártszervek mind az Építésügyi Minisztérium egyetértett. A téma kidolgozását az ÉTE és a Szilikátipari Tudományos Egyesület helyi vezetőiből létrehozott munkabizottság vállalta. A szerkezetek megtervezése előtt a Békés megyei ÁÉV és a Békéscsabai Téglagyár számos laboratóriumi kísérletet végzett. Ezzel párhuzamosan felvették a kapcsolatot az Építéstudományi Intézettel, ahol a témakörben szintén folyt kutatás. A kísérletek pozitív eredményeket hoztak, és ennek alapján határozta el az ÉTE munkabizottsága egy 6 lakásos lakóépület felépítését Békéscsabán. A lakóépület terveinek alapjául a MOT. I. 58—9/62. j. típusú tervet szolgált. E terv adaptálását a Békés megyei Tervező Iroda végezte el, a szerkezetek részletterveit a kivitelező

vállalat és a tervező vállalat munkatársai készítették az ÉTI-vel egyetértésben.

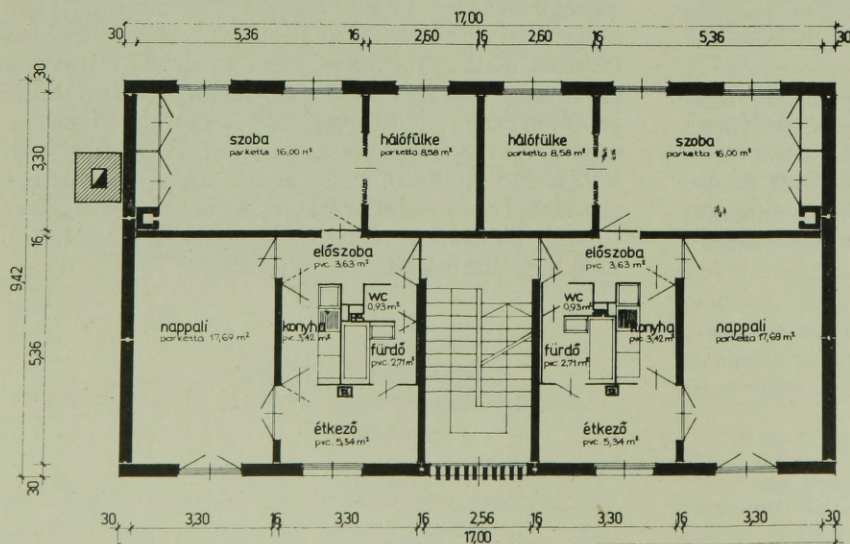
A kísérleti lakóépület alaprajzi elrendezését az 1., metszetét a 2., homlokzatát a 3. ábra szemlélteti.

A kísérleti épület 1 szekcióból áll, 3 szintes, kétfogatos elrendezésű, és 6 lakást foglal magában. A *külső falpanelek* 30 cm vastag, kőszivacs-törmelékes homogén betonból, ill. a 4. ábra szerinti kerámiabetéttel gyártotta le a kivitelező vállalat. A panelek mindkét felülete a gyártás során végleges kiképzést nyert. A *belső falpanelek* BT 70-es minőségben, 16 cm vastagságban téglatörmelék betonból készítették. E panelek sem igényelték a helyszínen vakolást, csupán a festőmunka elvégzése előtt glettelés volt szükséges. A *födémpanelek* 10 cm vastag, két irányban vasalt vasbetonelemekből, illetve az 5. ábra szerinti 17 cm vastag kerámia betéttel készítették beépítésével gyártották le. Az épület egyéb szerkezeti részei megegyeztek a dunai városi panelépületek szerkezeti megoldásaival, beleértve a térelemet is.

A kísérleti épület szerkezeteit műszaki-fizikai szempontból az Építéstudományi Intézet vizsgálta meg. E vizsgálatok megállapították, hogy a homlokzati panelek közül hőtechnikai szempontból mindkét típus megfelel, de a sorozatgyártásra a kerámiabetétes panel alkalmazását javasolta az ÉTI. A *belső teherhordó falpanelek* 200 kg/m^3 500-as cementadagolás mellett a szükséges nyomószilárdságnak 1,5-szeresét érték el. A kerámiabetétes födémpanel az ÉTI vizsgálatai szerint az akusztikai igényeket jól elégítette ki.

Az ÉTI műszaki vizsgálataival párhuzamosan az ÉGSZI gazdasági elemzést végzett a kísérleti szerkezetekre. Ez a vizsgálat is kielégítő eredményt zárt.

A *homlokzati falpanelek* mindkét változata 1967. évi árszinten gazdaságosabbnak bizonyult a hagyományos falszerkezetnél (1. táblázat). Különösen előnyös teherhordó *belső falszerkezetek* kialakítása.



1. ábra. A Békéscsabai kísérleti lakóépület általános emeleti alaprajza

1. táblázat

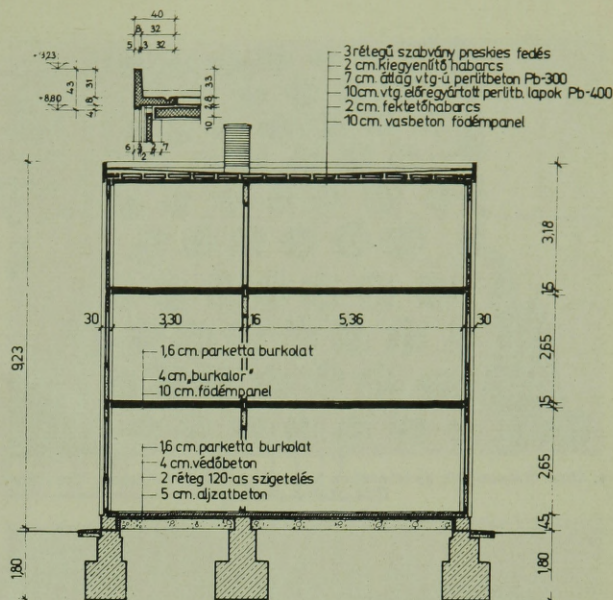
Külső falszerkezetek fajlagos költségmutatóinak
összehasonlítása
(1967. évi árszinten)

Sor- szám	A külső falszerkezet megnevezése (alkalmazási helye)	K ö l t s é g	
		Ft/m ²	%
1.	Hagyományos 38 cm vtg téglafal (országos átlag)	268	100
2.	Öntött 30 cm vtg kohósalak fal (országos átlag)	245	91
3.	Nagyblokk 29 cm vtg kohósalak fal (országos átlag)	244	91
4.	Falpanel 30 cm vtg kohósalak (Győr)	233	87
5.	Falpanel 20 cm vtg kohósalak + perlit (Bp. Csepel L/3)	187	70
6.	Falpanel 25 cm vtg keramzit + kazánsalak (Pécs)	254	95
7.	Falpanel 18 cm vtg vasbeton + perlit (Debrecen)	225	84
8.	Falpanel 28 cm vtg kőszivacs-törmelékes (Békéscsaba) ...	203	76
9.	Falpanel 28 cm vtg kerámiabetétes (Békéscsaba)	231	86
10.	Falpanel 38 cm vtg kohósalak (Dunaújváros)	312	116

kítására a téglatörmelék beton, amelyből készített falpanelek költség szintje — szintén 1967. évi árszinten — mindössze 47%-a a hagyományos belső teherhordó falszerkezetek költségeinek. Az ide vonatkozó számítások eredményeit mutatja be a 2. táblázat. A födémpanelek közül a legelőnyösebb a 10 cm vtg vasbeton födémpanel, ennek gazdasági előnyeit azonban lerontja az alkalmazása esetén elengedhetetlen hangszigetelő réteg a födémkonstrukcióban. A kerámiabetétes födémpanelek 1967. évi költség szintje valamivel magasabbra adódott, mint a 3. táblázatban a bázisul választott dunaújvárosi födémpanel típus.

E vizsgálatok bebizonyították, hogy érdemes műszaki fejlesztési célként behatóbban foglalkozni a téglapanelos építési mód Békés megyei bevezetésével.

A lakásokat beruházó szervek természetesen e célkitűzést csak az esetben támogatták, ha az így készülő lakások beruházási költsége nem magasabb jelenleg a megye területén általánosan alkalmazott



2. ábra. A békéscsabai kísérleti lakóépület metszete

vibrált téglablokkos lakások költségénél. Ennek megvizsgálására a Békés megyei ÁÉV ismét az ÉGSZI-t bízta meg. Az ÉGSZI a műszaki-gazdasági értékelés során az egymással helyettesíthető szerkezeteket részletes gazdasági elemzés alá vette, míg a lakások építéséhez szükséges befejező szakipari és épületgépészeti munkák költségeit az 1 m² lakásterületre vetített mutató segítségével vette figyelembe.

E vizsgálat eredménye azt mutatta, hogy a téglapanelos kísérleti épület szerkezeteinek alkalmazása a vibrált téglablokkos szerkezetek helyett — 1967. évi árszinten számítva — az alábbi megtakarítást eredményezi a szerkezet építési költségeinél:

tégla- és kőszivacs-törmelékes panel esetén:
1 m² lakásterületre eső költség 320,— Ft-tal
1 db 52,4 m²-es lakásra eső költs. 16 700,— Ft-tal
csökkenthető;

kerámiabetétes panelek esetén
1 m² lakásterületre eső költség 250,— Ft-tal
1 db 52,4 m²-es lakásra eső költs. 13 100,— Ft-tal
csökkenthető.



3. ábra. A békéscsabai kísérleti lakóépület bejárati homlokzata



Belső teherhordó falszerkezetek fajlagos
költségmutatóinak összehasonlítása
(1967. évi árszinten)

Sor- szám	A belső falszerkezet megnevezése (alkalmazási helye)	K ö l t s é g	
		Ft/m ²	%
1.	Hagyományos 38 cm vtg téglafal (országos átlag)	268	100
2.	Öntött 30 cm vtg kohósalak fal BKö 50 (Bp. Árpád-hídfő 12/c)	226	85
3.	Nagyblokk 29 cm vtg kohósalak-beton (országos átlag)	244	91
4.	Falpanel 16 cm vtg keramzit kazánsalakbeton (Pécsi típus*)	214	81
5.	Falpanel 20 cm vtg kazánsalakbeton (javasolt pécsi típus)	186	70
6.	Falpanel 20 cm vtg keramzit panel (Bp. Csepel 1/2 j. ép.)	202	75
7.	Falpanel 12 cm vtg vasbeton (Debrecen)	149	56
8.	Falpanel 30 cm vtg kohósalak (Győr)	240	90
9.	Falpanel 16 cm vtg téglatormélés (Békéscsaba)	125	47
10.	Falpanel 16 cm vtg kohósalak (Dunaújváros)	205	76

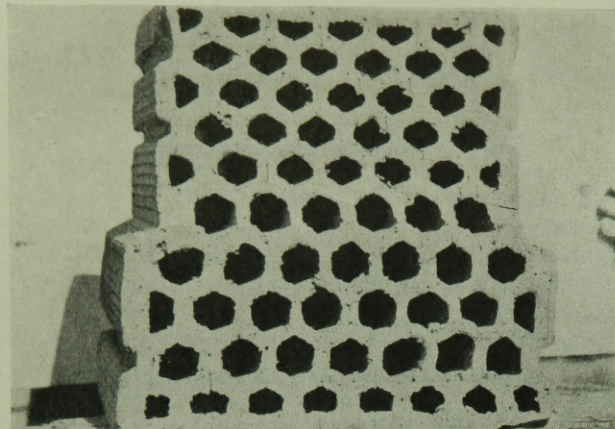
* Az akusztikai igényeket nem elégítette ki

3. táblázat

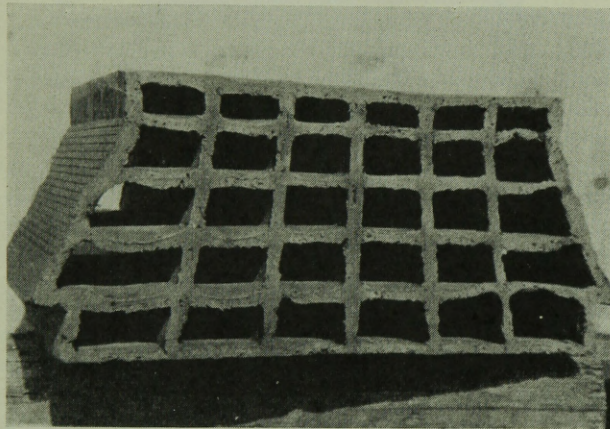
Födémpanelok fajlagos költségmutatóinak
összehasonlítása
(1967. évi árszinten)

Sor- szám	A födémpanel megnevezése (alkalmazási helye)	K ö l t s é g	
		Ft/m ²	%
1.	Keramzit + kazánsalak adalékos 14 cm vtg. (Pécs)	235	153
2.	Keramziteton 16 cm vtg (Bp. Csepel 1/2)	311	203
3.	Vasbeton B 280 10 cm vtg (pécsi javasolt típus)	176	115
4.	Stasa födém (Pécs)	238	155
5.	Vasbeton födémpanel 13 cm vtg (Győr)	245	160
6.	Vasbeton 10 cm vtg (Dunaújváros)	153	100
7.	Vasbeton 10 cm vtg (Békéscsaba)	119	78
8.	Kerámiabetétes 17 cm vtg (Békéscsaba)	159	104

Megjegyzés: A födém szerkezetek megoldása és a fesztáv különböző.

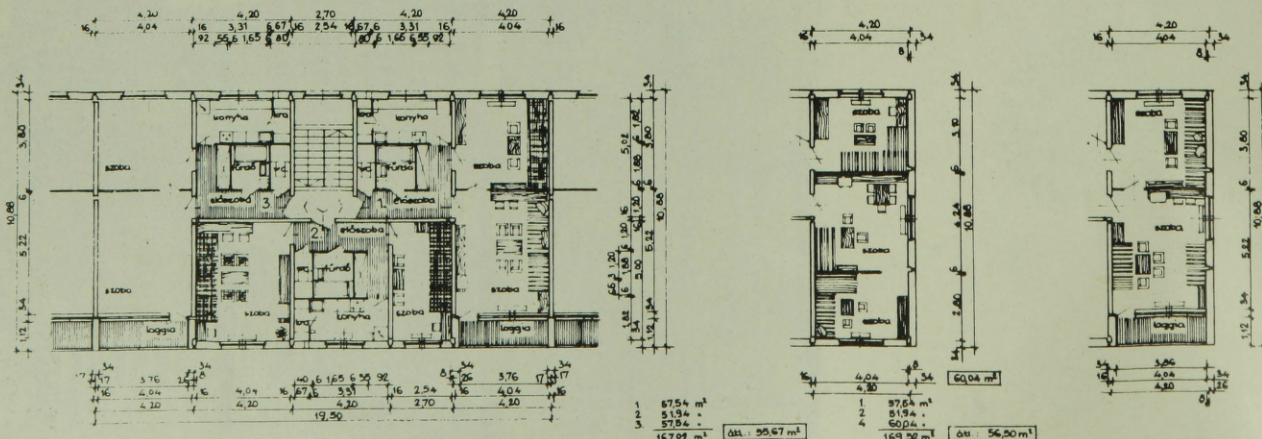


4. ábra. Falpanelok gyártásához használt kerámia betéttest. Tervezte: ÉTI, Máthé Ferenc

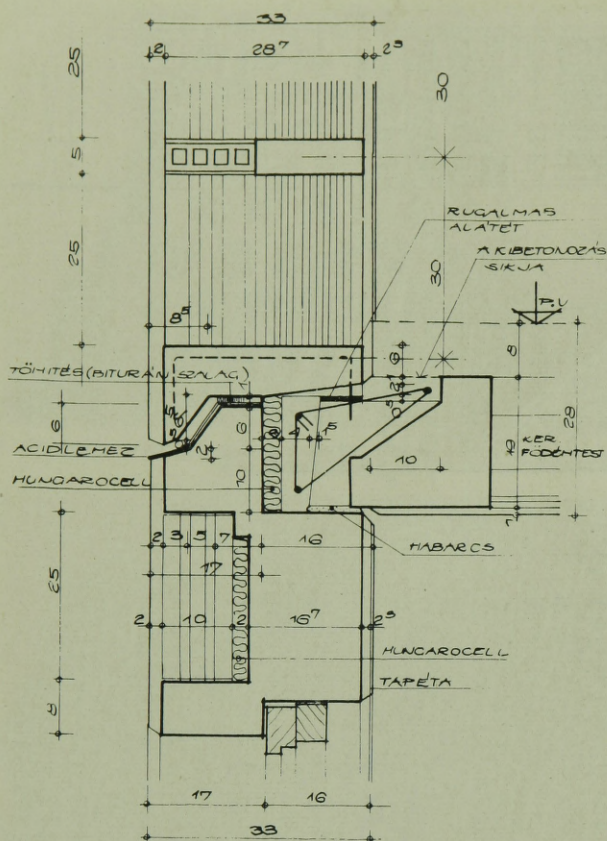


5. ábra. Födémpanelok gyártásához használt kerámia betéttest. Tervezte: ÉTI, Máthé Ferenc

E megtakarítással kell ellensúlyozni a téglapanelok nagyüzemi gyártásának lehetőségét biztosító poligon beruházási költségét. Az előzetes számítások szerint a 400 lakás/év kapacitással üzemelő poligon beruházási költsége mintegy 15 millió forintot tesz ki 1967. évi árszinten. Az ÉGSZI számításai szerint az esetben, ha a poligon beruházását a kivitelező vállalat bankhitellel valósítja meg, a törlesztési idő alatt — amely egyúttal az amortizációs időt is jelentheti — 1 lakásra mintegy 11 000,— Ft beruházási teher esik. A szerkezetek építési költsége terén elért megtakarítás tehát fedezetet nyújthat a poligon beruházásának törlesztésére.



6. ábra. B1 jelű típus szekció általános emeleti alaprajza. Tervező: Típus tervező Intézet, Árkai István



A kivitelező vállalat megállapodott a Békés megyei Téglagyár vezetőivel, hogy a téglagyári rekonstrukció befejezése után gyártani fogják a téglapanelos lakások megépítéséhez szükséges kerámia betétesteket. Nagy segítséget jelent az is, hogy a Téglagyár vállalta, hogy a gyártás során képződő selejtből megfelelő törőberendezés beállításával biztosítja a frakcionált téglatörmelékét.

A panelgyártó poligon elhelyezésére is a Téglagyár bocsátott rendelkezésre megfelelő területet. A poligonra a tervezők 1968. III. hóban megküldték a beruházási javaslatot. E javaslatot az összes érdekelt szerv és az Építésügyi Minisztérium illetékeseinek jelenlétében megvitatták és jóváhagyták. Az előzetes költségszámítások szerint 1968. évi áron a poligon megépíthető mintegy 19 millió forintos költséggel.

LANTOS ZOLTÁN

okl. vegyészmérnök

1900—1968



Mindannyiunkat megrendített a hír, hogy Lantos Zoltán kollégánk, akivel több évtizeden keresztül együtt dolgoztunk, tragikus hirtelenséggel elhunyt.

Lantos Zoltán 1900-ban született. Vegyészmérnöki oklevelet szerzett 1928-ban. Szakmai munkásságát 1924-ben Budapest Fővárosnál kezdte, ahol 1949-ig dolgozott. E munkahelyén eltöltött 25 év alatt műszaki tanácsosi rangot ért el. A fővárosnál építőipari, városfejlesztési és közigazgatási ismereteket és gyakorlatot szerzett mind belföldi munkássága, mind pedig külföldi tanulmányútjai során. Képességét legjobban a közigazgatási mérnöki vonalon fejlesztette, amelynek eredményét a későbbiekben a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalatnál is gyümölesztette.

1949-ben átkerült az Építéstudományi Intézetbe, majd 1950-ben a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalathoz, ahol először szakosztályvezető, majd osztályvezető beosztásban dolgozott 1960-ig, nyugalmába vonulásáig. Itteni munkássága során részben talajmechanikai szakvéleményezéssel foglalkozott, részben a vállalat műszaki osztályát vezette. Nyugdíjba menetele után sem tudott elszakadni a tevékeny munkasélettől, és mint a vállalat vegyészeti osztályának minőségi ellenőre hasznosította nagy műszaki tudását és tapasztalatait.

Élete, munkássága eredményekben gazdag volt. Jelentős érdemeket szerzett az előtervezés tudományának továbbfejlesztésében és népszerűsítésében.

Jelentős tevékenységet fejtett ki az építmények víz okozta károsodásainak és ezek felszámolásainak, módjainak vizsgálatában. A károsodások megelőzésére műszaki előírást dolgozott ki.

A közigazgatási mérnöki műszaki, gazdasági és szervezési munkában a korszerű ellenőrzési és ténymegállapító módszerek bevezetésének egyik úttörője volt. E területen értékes tanulmányokat is készített. Ide tartoznak a városi mély területek problémái, a betonkorrozíós figyelőszolgálat kiépítése, a talajmechanikai és hidrológiai nyilvántartás megszervezésében való aktív közreműködés. Egyik kezdeményezője és úttörője volt a korrozíós kutatásoknak, amelyek eredménye nagy hasznot jelent a népgazdaság számára.

Elsők között ismerte fel a társadalmi egyesületek, így az Építőipari Tudományos Egyesület jelentőségét az építőipari problémák megoldásában. Tapasztalatait az Egyesület keretei között megtartott rendezvényeken vitte a nyilvánosság elé, és segítette a társadalmi bírálat érvényesítésével a kérdések megoldását.

Alapító tagja volt az Építőipari Tudományos Egyesületnek, ahol hosszabb ideig szakosztálytitkárként működött. Kiemelkedő társadalmi tevékenységet végzett és kivette részét a szervezőmunkából, a fiatalok neveléséből.

Irodalmi munkásságát a kétkötetes Építőanyagipari Anyagtan és számos szakcikk fémjelzi, amelyek a Magyar Építőiparban, a Mélyépítéstudományi Szemlében, a Mélyépítési Értesítőben jelentek meg.

Több ízben kapott jutalmat, kitüntetést, miniszteri elismerő oklevelet, az Egyesületben végzett eredményes munkájáért Alpár-érmet.

Kedves halottunktól nehéz szívvel veszünk búcsút. Családja és munkatársai fájdalmát enyhítse az a tudat, hogy nem élt hiába, munkássága, eredményei, végtelenül nagy úgyszeretete példaként áll előttünk, és emlékét szívünkbe zártuk.

Csatlakozó épületalapozások

(Vitaindító cikk)

HARGITAI BÉLA — MITÓK BÉLA

I.

A városi belsőségekben található foghíjtelkek beépítéskor, vagy a meglevő épületek többletterhelésekor (pl. emeletráépítés, földemek cseréje stb.) a mindennapitól eltérő problémákkal találkozunk a tervező és a kivitelező egyaránt.

a) Az új épületek alapjának a régi alaptest mellé építését csak az első pillanatban látjuk olyan egyszerűnek, mint azt általában hiszik. Az ezzel kapcsolatos problémák a kivitelezés idejében jelentkeznek, de gyakran már a tervezésnél, vagy gyakran a kivitelezést követő későbbi évek során. Nézzünk meg néhány ilyen esetet.

Elsősorban a kivitelezés idején szoktak jelentkezni a nehézségek:

— Az új épület *magasabb* alapjai oldalnyomást fejtenek ki a mellette álló, mélyebbre alapozott régi épület pincetérseget határoló végfalára. A végfalnak ilyenkor a támfal szerepét is be kell töltenie: a magasabb új épületalaptól származó ferde erő vízszintes összetevőjének nyomását kell felfognia. Kérdés, hogy a rendszerint vékony, nem teherhordásra méretezett végfal alkalmas-e erre.

— Ha viszont az új épület alapozási síkja kerül mélyebbre, a régi épület aláfalazását kell megoldani. Ez esetben még a régi épület megtámasztásának szükségessége is felmerülhet.

b) A lelkiismeretes tervezés felkészül valamennyi eshetőségre. Ezért gondos talaj- és alapfeltárást végeztet, hogy kizárjon néhányszor az ismeretlen adatok közül (ilyen adatok pl.: a szomszédos régebbi épület alapozási síkjának mélysége; a meglevő alapok és az új alaptest alapsíkjaik viszonya, az altalaj tökéletes ismerete stb.).

Az adatok ismerete folytán már kevesebb tényezőre kell a tervezőnek figyelemmel lennie: kevesebb tervvariánsra kell gondolnia, kevesebb olyan meglepetésre számíthat, amelyek rendszerint csak a kivitelezéskor bukkannak elő, és kívának a tervezőtől azonnali döntést vagy gyors áttervezést.

c) A melléépítés kivitelezését követően még hosszú évek múlva is felmerülhetnek megoldandó problémák. Esetleg épületkárok állnak elő, amelyek akkor vethetik fel a felelősség kérdését, és akkor igényelnek műszaki megoldást, amikor már nem lelhető fel sem a tervek vagy az építési naplók, sem a tervező, kivitelező személyek.

Ilyen esetek lehetnek:

— A rendszerint idősebb, régi épületet lebontják, de a helyére kerülő új épület („A”) alapjait mélyebbre tervezik. A régi épület bontása és az új alapgyödrök lemélyítése során gyakori eset, hogy a szomszédos („B”) épület alapjai a levegőben maradnak.

— A másik eset, amikor az egyik épületben utólagosan kell a pincét lemélyíteni. A lemélyítés megköveteli, hogy nemcsak a saját épület, de még a másik épület végfalát is alá kell falazni.

— Zavart okozhatnak a különféle csővezetékek (szennyvízesatorna, vízvezeték, távfűtés) meghibásodása folytán előállt padló- vagy főfalsüllyedések helyrehozatalánál a bizonytalan — vagy eltérő mélységű — alaptestek.

d) Hasonló nehézségek léphetnek fel az alaptestek *többletterhelésekor* is: pl. további emeletet húznak a meglevő épületre, a régi könnyebb földemeket cserélik át vasbetonra, vagy egyéb módon adnak többletterhelést az alapokra. Ilyenkor többnyire a meglevő alaptesteket kell szélesíteni, de gyakran még az alapozás síkját is mélyebb szintre kell leszállítani a jobb teherbírású talajréteg elérése, vagy a takarási mélység megnövelése céljából.

A vázolt feladatok megoldásához a szakemberek sem az Országos Szabványokban, Szakmai Műszaki Előírásokban, sem egyéb leírásokban nem kapnak megfelelő támaszt. Vannak ugyan elszórt utalások egy-egy mondattal a különféle rendelkezésekben, előírásokban stb. — ezekre cikkünk befejező részében visszatérünk —, de közös, összefoglaló előírás még nem jelent meg.

A Der Tiefbau c. folyóirat 1967-ben közölte a Német Szabványhivatal által összeállított DIN 4123. szabványtervezetet hozzászólás és megvitatás céljából. E szabványtervezet igyekszik az I. alatt felvetett problémák megoldására választ adni.

Az alábbiakban kivonatossan ismertetjük a DIN 4123. szabványtervezetet, azzal a céllal, hogy szakmai vitát indítsunk és a vita anyagával, a hozzászólások tartalmával olyan anyag gyűljék össze, amely alkalmas lesz hasonló témájú, de a mi viszonyainkhoz és szabályzatainkhoz alkalmazkodó szabvány megalkotására.

Az ismertetés után megemlítjük a megfelelő magyar vonatkozásokat is, bár a DIN- és az MSZ alapozási-szabványalkotás beosztásában és szerkezeti felépítésében bizonyos mértékben eltérő.

II.

DIN 4123. sz. szabványtervezet az

„Aláfalazások, csatlakozó alapozások tervezésére és kivitelezésére meglevő épületek alatt és mellett”.
(Kivitelezési irányelvek)

1. Érvényességi terület

A szabvány érvényes minden olyan maximálisan 5 szintes vagy hasonló magasságú épületre, amelynek alapozási síkja a talajfelszíntől számítva maximálisan 5 méter mélyen van.

2. Általános megjegyzések

2.1 A meglevő épületek melletti földkiemelések és alapozások készítése, valamint épületrészek aláfalazása gondos előkészületet és kivitelezést igényel. Csak olyan szakemberek és vállalatok végezhetik el a munkát, akik a szükséges ismeretekkel, tapasztalatokkal rendelkeznek, és a hibátlan kivitelezést biztosítani tudják.

2.2 A földkiemelés, az alapozás és az aláfalazás az építhetőségi előírások szerint engedélyezésre köteles építési munkának minősül.

2.3 Az építőipari balesetelhárító és egészségvédő óvrendszabályok kötelezően érvényesek az építésnél dolgozók védelmére.

3. Kapcsolódó szabványok

A jelen szabványokban lefektetett irányelvek alkalmazásakor a következő szabványokat is figyelembe kell venni:

DIN 1054. Alapozások. Az építési talaj megengedhető igénybevétele; irányelvek.

DIN 4017. 1. lap. Alapozás előtervezése. Talajtörés számítása *függőleges*, központosan terhelt síkalapozásoknál; irányelvek.

2. lap. Alapozás tervezése. Talajtörés számítása *ferdén*, vagy központosan terhelt síkalapozásoknál; irányelvek.

DIN 4018. Síkalapozások; irányelvek a számításokhoz.

DIN 4019. 1. lap. Süllyedésszámítás *függőleges központos* terhelésnél; irányelvek.

2. lap. Süllyedésszámítás *ferde központos* terhelésnél (élfeszültség); irányelvek.

DIN 4020. Építési célra szolgáló talajvizsgálatok; irányelvek.

DIN 4021. A talaj és talajvíz; felderítés, fúrások, aknák, próbavétel; alapelvek.

DIN 4022. Talajok és kőzetek fajtainak és rétegződéseinek jelölése, megnevezése. Építési talajok vizsgálata.

4. Az építés előkészítése

A földkiemelés előtt minden egyes esetben meg kell vizsgálni a helyi körülményeket.

4.1 Helyi vizsgálatokkal, pl. fúrással, kutató-aknával stb. kell megállapítani a talajviszonyokat. Azt is meg kell vizsgálni, hogy vannak-e változó-kony vagy ferde, kis teherbírású talajrétegek (l. DIN 4022). A szilárd talajba beágyazott puha, kásás talajrétegek körülzártan vagy lencseszerűen is előfordulhatnak. A talajvíz- és rétegvíz-viszonyokat is vizsgálni kell.

4.2 Meg kell határozni a csatlakozó alaptest építési módját, anyagát, méreteit, terhelését és az alapsík mélységét. Mindezekhez támpontot lehet találni az építkezési iratokban is.

4.3 Megállapítandó, hogy milyen mértékben szükséges a vízszintesen igénybe vett csatlakozó épületrészekről földnyomásból, vagy járulékos terhelésből származó földnyomás-növekedés okozta vízszintes erőket figyelembe venni.

4.4 Földkiemeléseknél, alapozásoknál, aláfalazásoknál, különösen pedig, ha a meglévő épület csatlakozó részei és ormfala között nem kielégítő a kapcsolat, a következő szabályokat kell betartani:

a) A meglévő épületeket megbízható módon ki kell dúcolni, még mielőtt az építési árokból a földkiemelést elkezdenék.

b) Ha az ormfalak kitámasztása meglévő épületrészekhez nem lehetséges, az ormfalakat önmagukban kell kimerevíteni. A tartógerendákat úgy kell utánfeszíthetően kiékelni, hogy azok mindkét végüknél a függőleges és a vízszintes erőket folyamatosan át tudják venni, pl. a tetőn nyíróhatással vagy falhoz támasztva merőleges irányú feszültségátadással. (Ez vonatkozik a hosszfalakra is.)

5. Az építés tervezése

5.1 Az építési dokumentációnak tartalmaznia kell: a meglévő épület vagy a közvetlen szomszédos épület alapozási adatait;

a szükséges biztosítások, a tervezett földkiemelés és a szükséges aláfalazások adatait és méreteit, főként az egy munkamenetben elvégzendő szakaszok hosszát és távolságát.

Ezért meg kell adni:

a) az alapozás mélységét,

b) az érintett talajrétegeket,

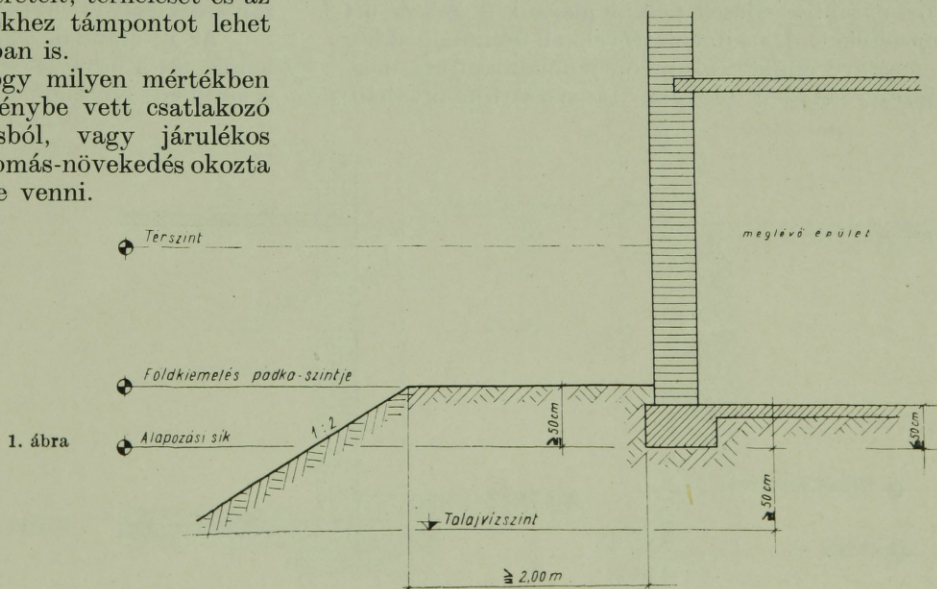
c) a talajjellemzőket,

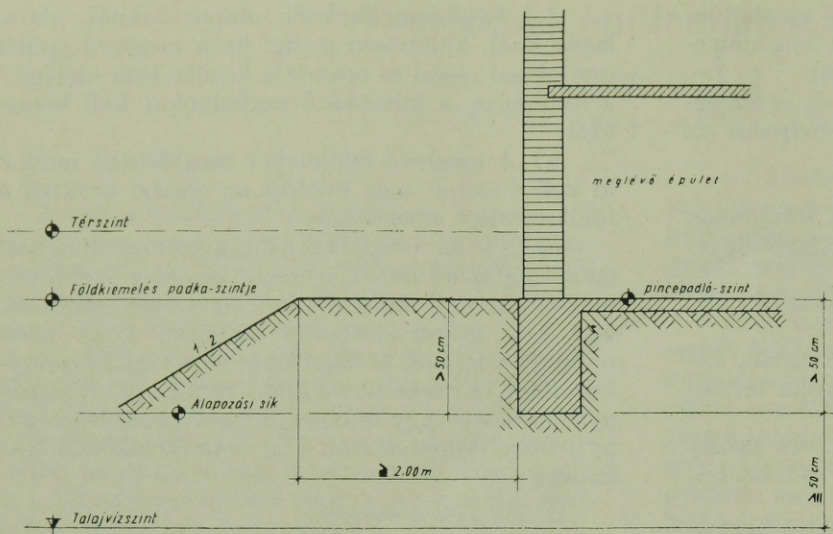
d) a földkiemelés határait (l. 1—6. ábrát),

e) a csatlakozó pincepadló és a pincemennyezet szintjét, és az alap közelében levő talajok rétegződését,

f) a teljes munka munkatervét a kivitelezés ütemezési adataival.

5.2 Az új és a meglévő épületek állékonyságát minden építési szakaszban vizsgálni kell. Ettől eltérni csak abban az esetben lehet, ha a feltételek nyilvánvalóan teljesítve vannak (l. a 6.1 fejezetet is). A csatlakozó sávalapokon fellépő szuperpozíciós talajigénybevételt a DIN 1045. által megszabott határok között kell tartani.





Ha a 6.1 fejezet „előfeltételei” nincsenek teljesítve, jelentős vízszintes erők lépnek fel, és ha azok a 6.2 és 6.3 fejezet megállapításaitól eltérnek, nemcsak a kivitelezendő objektum állékonyágát, hanem a meglévő épületek alapzatának alaptörés elleni biztonságát is számítással kell igazolni (1. DIN 4017).

6. Az építés kivitelezése

6.1 Talajvíz

A 6.2 és 6.3 fejezetek megállapításainak „előfeltételei”:

— a talajvízszintnek a kivitelezés alatt legalább 0,5 m-rel a tervezett alapsík alatt kell állnia,

— a talajvíz nem lehet nyomás alatt (nem lehet feszített tükrű),

— magas talajvízállásnál vagy rétegvíznél, amikor folyós homok vagy úszó homok jelentkezik, különleges intézkedések szükségesek (pl. szádfalazás, vagy a folyós homok kiszáritása pontkutas szivattyúzással).

6.2 Földkiemelés

Egy épületet még átmenetileg sem szabad az alaptest alsó síkjáig vagy még mélyebben, kielégítő óvintézkedések nélkül aláásni (1. 6.3 és 6.4 fejezeteket). Ha a dúcolástól el kell tekinteni, akkor a meglévő épület külső frontján az alaptörés megelőzése céljából (a talaj támasztartományában)

padkát kell hagyni, amely a földkiemelés méreteinek megfelel (1. 1. és 2. ábra).

6.21 A padka felső szintje nem lehet mélyebben a szomszéd épület pince szintjénél, és legalább 50 cm-rel magasabban kell legyen, mint a szomszéd épület alapsíkja.

6.22 A padka legalább 2 méter széles legyen.

6.23 A padkához csatlakozó részsű maximálisan 1:2 hajlásszögű lehet (1. és 2. ábra).

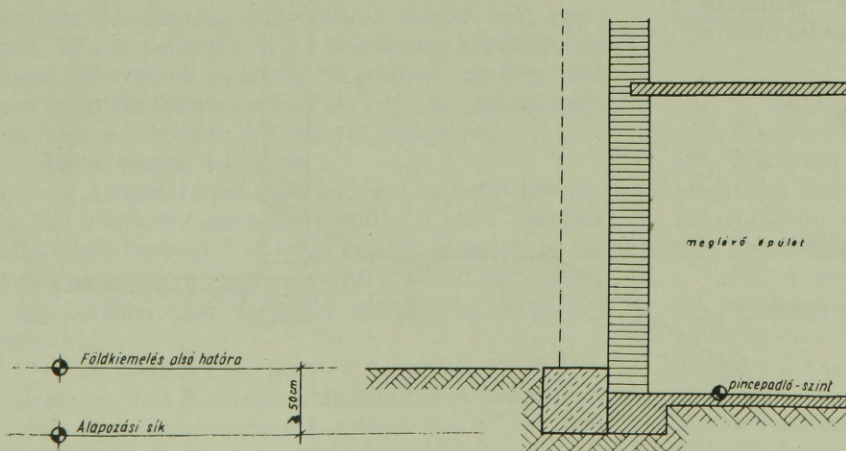
6.24 Gépi földkiemelésnél a 6.21 és 6.23 fejezetekben megadott méreteket különös gonddal kell betartani. A padka eltávolítását és az alapok építését szakaszosan kell elvégezni a 6.3 és 6.4 fejezetek szerint. Ha a magasságkülönbség a padka felső szintje és az alapozás síkja között több mint 1,25 m, az egyes földkiemelési vágatokat dúcolással kell biztosítani.

6.3 Alapozások

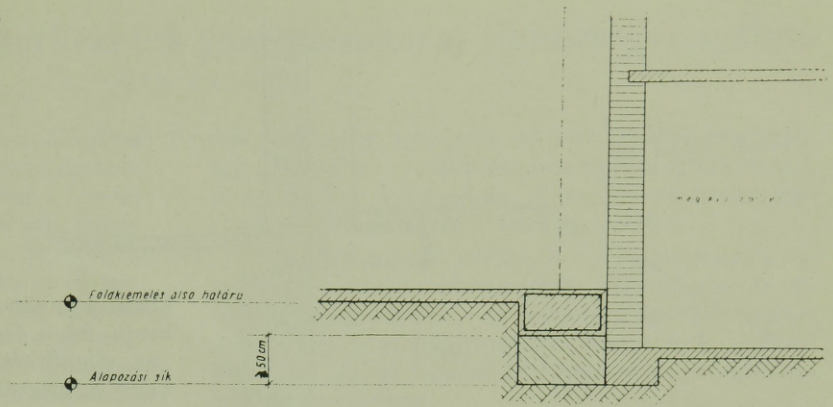
Közvetlenül a meglévő épületek mellé kerülő új alapokat legalább a meglévő épületek alapsíkjaig kell lealapozni. Ha az új alapsík mélyebben fekszik, mint a meglévő épületeké, akkor a meglévő alapot a 6.4 fejezet szerint alá kell falazni.

6.31 Új alapok szerkezeti hosszvasalással (spirálvasalással) (3. ábra).

Az új alapnak legalább 50 cm magasnak kell lennie, és 1,0–1,25 méteres szakaszokban (hosszúságban) építendő meg.



3. ábra



Az egyidejűleg munkába vett 1—1,25 m hosszú szakaszok tengelytávolsága nem lehet kisebb, mint a munkába vett szakasz hosszának négyszerese, azaz 4—5 méter. A spirálvasak végét az egyes szakaszoknál fel kell hajlítani.

6.32 Új alapok statikailag szükséges hosszvasalással (4. ábra)

A vasalatlan alaptest 50 cm magas legyen, és szakaszosan készíthető el a 6.31 fejezet leírása szerint: az alapozás síkja a meglévő alappal azonos szintre helyezendő. Kielégítő kötés után az új vasalt talpgerendát teljes hosszúságban már erre a vasalatlan alaptestre betonozzák.

6.4 Aláfalazás

Ha az építendő épület alapozási síkja mélyebben van, mint a meglévő épület csatlakozó alapsíkja, akkor a meglévő épületet legalább az új alapozás hosszúságában alá kell falazni, vagy ha lehetséges, az alapok alatti talajt injektálással meg kell erősíteni.

Az aláfalazást 1,0—1,25 méter hosszú szakaszokban kell elvégezni; az egymásután munkába vett szakaszok tengelytávolsága nem lehet kevesebb, mint az aláfalazandó szakaszok hosszának négyszerese. Nemcsak a csatlakozó falakat (oromfalakat), hanem az érintkező hosszanti főfalakat is alá kell falazni.

A csatlakozó hosszfal (főfal) aláfalazásának hosszúsága függ az aláfalazás mélységétől és az épület szerkezetétől.

Figyelembe kell venni a hosszfalakból származó földnyomást, a többletterhelést és az aláfalazásból származó vízszintes erőt.

A süllyedések csökkentésére az aláfalazási sza-

kaszokban biztos erőátvitelt kell létesíteni nagyfelületű acélélekkel, hidraulikus besajtolással stb.

A kiékelte felületek vagy hidraulikus besajtolás közötti kifalazást gondosan el kell végezni. A szakaszos aláfalazásokat teljes mélységben folyamatosan, egy munkamenetben kell elkészíteni.

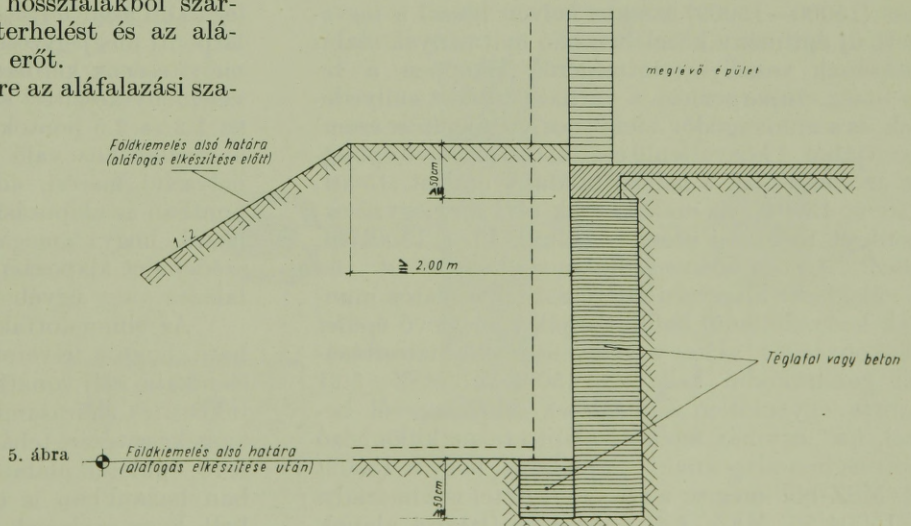
Az aláfalazás és a csatlakozó talaj közötti üregeket, hézagokat a régi építmény alatt sovány betonnal kell kitölteni. A falazott aláfogásokat kötésben kell készíteni. Az aláfalazással érintett falban levő ajtó- és ablaknyílásokat az aláfalazás előtt ideiglenesen ki kell dúcolni.

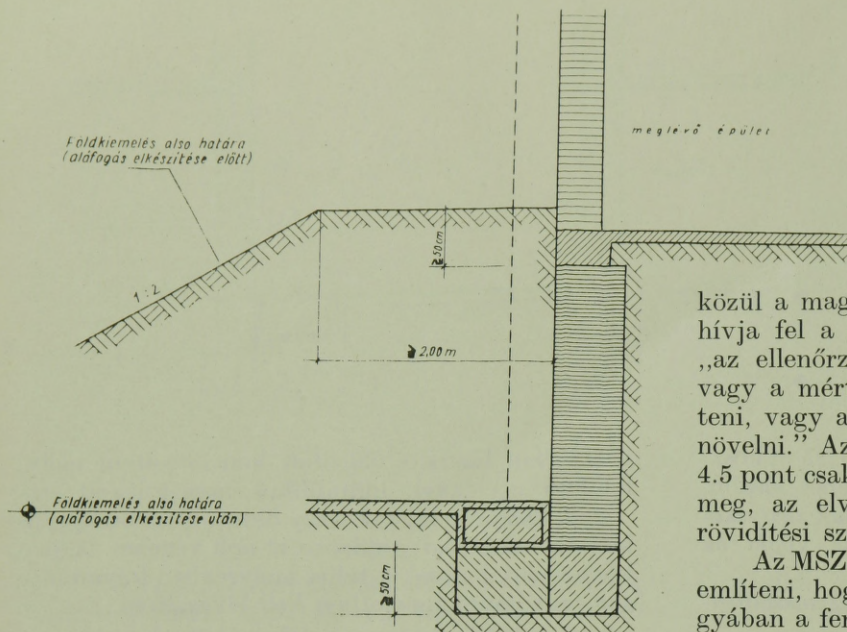
6.41 Új alapok szerkezeti hosszvasalással (abroncsolás) (5. ábra).

Az új épületek alapozását szakaszosan, a szomszéd épület aláfalazásával egyidejűleg kell kivitelezni. Az új alapok alsó síkjának azonos magasságban kell lennie az aláfalazás alapsíkjával. A kivitelezést a 6.31 szerint kell végezni.

6.42 Új alapok statikailag méretezett hosszvasalással (6. ábra).

Az aláfalazás alapjával egyidejűleg szakaszosan egy vasalatlan alapot kell először készíteni, a 6.32 fejezet szerint. Ennek a vasalatlan alaptestnek az alapozás síkja egyezze meg a mögötte levő aláfalazás alapsíkjával, azaz legalább 50 cm-rel mélyebb legyen, mint a hosszvasalásos alaptest alpmélysége. A hosszvasalásos alaptestet a 6.32 fejezet szerint kell kivitelezni.





7. További intézkedések

7.1 A szomszédos épületek ellenőrzése.

A szomszédos csatlakozó épületeket az építkezés megkezdése előtt meg kell vizsgálni (fényképeket kell készíteni). Ha a szomszédos épületeknél már repedések láthatók, ajánlatos az építkezés előtt ezekre gipszjeleket helyezni és ezeket folyamatosan figyelni.

7.2 Az alapgyödör védelme.

Meg kell akadályozni a kötött talajoknak rétegvíz vagy felszíni víz okozta felpuhulását (pl. viharálló ponyvával lefedendő, szűrőréteges berendezéssel víztelenítendő). A talajok fagyártalmát el lehet kerülni hőszigetelő lefedéssel (tőzeg, szalma stb.).

III.

A DIN 4123 szabványtervezet kivonatos ismertetése után vessünk számot, hogy a Magyar Szabványok és Műszaki Előírások milyen mértékben foglalkoznak a címben ismertetett építőipari tevékenységgel.

A Magyar Szabványok közül az alapozási sorozat (15000—15009) számos helyen beszél a tervezett új építmény közelében álló építmények stabilitásának veszélyeztetettségéről, főképpen a feszültség-szuperpozíció, a várható többlet-süllyedések, és a munkagyödör ideiglenes víztelenítése szempontjából. A közvetlenül csatlakozó meglelvő épületre azonban csak 3 helyen találunk utalást (15001, 15002, 15004), és ezek is csak elvi megjegyzések, konkrét tervezési utasítás nélkül. Pl. a 15001/64. MSZ. 7.4 pont egészen általános utasítást ad: „ha a választott alapozási eljárással kapcsolatos munkák kedvezőtlenül befolyásolják a meglelvő épület állékonyságát, akkor annak megfelelő biztosításáról gondoskodni kell.” A 15002/56. MSZ. 5.21 pontja egyenlőtlen süllyedések lehetőségéről beszél, ha „egymás melletti alaptesteket különböző mélységben alapoznak”. Sajnálatos, hogy a 15002/64. MSZ.-ből még ez a szerény kitétel is kimaradt. A 15004/56. MSZ. 4.4. pont a csatlakozó alapok

közül a magasabban fekvő stabilitási ellenőrzésre hívja fel a figyelmet, sőt elvi javaslatot is ad: „az ellenőrzés eredménye szerint, ha szükséges: vagy a mértékadó talajfeszültséget kell csökkenteni, vagy a talaj szilárdságát kell mesterségesen növelni.” Az is sajnálatos, hogy a 15004/64. MSZ. 4.5 pont csak az ellenőrzésre való felhívást tartotta meg, az elvi javaslatot már nem. Valószínűleg rövidítési szándékból.

Az MSZ-ek vonatkozásában érdemes még megemlíteni, hogy a 15009/64. MSZ. a gépalapok tárgyában a fentieknél gyakorlatiasabbnak bizonyul, mert a 3.43 pontban a közvetlenül kapcsolt gépek egyszintű alapozását, a 11.5 pontban pedig az osztóházakkal való elválasztást írja elő. Ilyen gyakorlati utasításoktól a többi alapozási szabvány messzemenően tartózkodik.

A Műszaki Előírások közül az ME-13-61. csak különálló újonnan tervezett épületek vonatkozásában foglalkozik kellő részletességgel az alapozási sík kérdéseivel. A meglelvő épülethez való csatlakozás kérdését mint megbízói adatszolgáltatást (5.2 pont), mint a helyszíni leírás egyik tényezőjét (7.22—7.24 pont), és mint a helyszíni adatgyűjtés részfeladatát (7.39) érinti csupán, de még ez utóbbi helyen sem ad konkrét tervezési utasítást. Mindössze megelégszik ennyivel: „Ki kell térni arra a körülményre is, hogy az új létesítmény alapozása és a régi alapok hogyan befolyásolják egymást.” Sajnálatos módon a hiányt csak némiképpen pótolja az előíráshoz csatolt IV. és V. sz. függelék egy-egy megjegyzése. A IV. számú függelék ugyanis: talajmechanikai szakvélemény vázlata — amely a felvetett kérdést még egyszer mint megbízói adatszolgáltatást (2.9 p.), ill. helyszíni adatgyűjtést (4.6 p.) érinti — a javaslati részben (9.7 pont) legalább mint felvetett problémát súrolja egy vázlatponti megjegyzéssel: „Szomszéd épületek alapmélyítésének kérdése.” Az V. sz. függelék (szakvélemény-készítési szempontok) pedig — miután az 1.2 és 2.5 pontokban már harmadszor emeli ki a meglelvőhöz való csatlakozás adatszolgáltatási, helyszíni mérési, adatgyűjtési oldalát —, a 9.7 pontban az alapozási javaslatok végére annyit tesz hozzá, hogy: „megállapítandó a közvetlen szomszédépület alapozási mélysége, hogy esetleges aláfalazás vagy egyéb biztosítás szükséges-e”.

Az elmondottakból egyértelműen megállapítható, hogy a felvetett kérdés csak egészen futólag és inkább elvi vonatkozásában szerepel szabványainkban és előírásainkban. Konkrét tervezési utasítás készítésére tehát valóban szükség van. A meglelvő épületek aláfalazása és a melléépítés tárgyában hazánkban is önálló szabvány vagy előírás kell, hogy szülessék.

Öntött kohóhabsalak falszerkezetek gamma-sugaras tömörségvizsgálata

B. TÓTH FERENC

A könnyűbeton széles körű felhasználásával párhuzamosan jelentkeznek azok a roncsolásmentes vizsgálati igények, melyek segítségével a betonszerkezetek egyes tömörségi, hővezetési stb. tulajdonságai ellenőrizhetők.

Az eddigi vizsgálati igények alapján az építéshelyen készített könnyűbeton szerkezetek szilárdságának ellenőrzésére — amikor a betonszerkezetek kivésett mintákkal nem gyengíthetők — gamma-sugaras tömörség-, pontosabban „felületi sűrűség”-vizsgálatok kerültek alkalmazásra. A könnyűbetonok testsűrűsége ugyanis kvantitatív összefüggésbe hozható a szerkezetek szilárdsági viszonyaival.

Jelen cikk keretében egy konkrét vizsgálat ismertetésével kívánjuk az ipar szakembereinek figyelmét felhívni az utóbbi években kidolgozott és részben bevezetett radioizotópos mérési eljárások alkalmazási lehetőségére. Ezek nemcsak a tárgyalásra kerülő könnyűbeton szerkezetek tömörségvizsgálataira, hanem különböző előregyártott, házgyári, elemgyári normálbeton termékek sűrűségváltozásainak vagy folyamatossági hiányainak ellenőrzésére is alkalmasak.

A tanulmány első részében a betonszerkezet sűrűségmérésével kapcsolatos legalapvetőbb elvi kérdéseket, a vizsgáló berendezések hitelesítési kérdéseit, míg a dolgozat másik részében a kohóhabsalak falszerkezetek tömörségméréseinek lefolytatását és az eredmények értékelését foglalják össze.

1. Kohóhabsalak falszerkezetek testsűrűségmérésének elvi és műszerhitelesítési kérdései

A sűrűségmérésekkel kapcsolatos sugárfizikai nukleáris mérés technikai kérdéseket csak olyan részletességgel érintjük, amely a közlésre kerülő kohóhabsalak tömörség-ellenőrzési mérések könnyebb érthetőségét biztosítja.

A falszerkezetek sűrűségvizsgálata is minden „gamma-abszorpciós sűrűségméréshez” hasonlóan azon alapszik, hogy „azonos mennyiségű” és energiájú sugárzásból a szerkezet sűrűbb része — azo-

nos vastagsági feltételek mellett közelítően a sűrűség arányában — több sugarat nyel el (abszorbeál), mint ritkább környezete. A sugárabszorpciós mérések elvi vázlatát az 1. ábra szemlélteti.

Két különböző sűrűségű hely abszorpciós viszonyát — ha az abszorpciók jellemzésére az elnyelőrétegen áthaladt és megmért keskeny sugárnyalábú gamma-kvantumokat használjuk — közelítően az alábbi Lénárd-féle tapasztalati összefüggés határozza meg:

$$I_1 = I_2 e^{\mu' x (q_2 - q_1)}$$

ahol I_1, I_2 a q_1 és q_2 sűrűségű helyeken az abszorben után mért impulzussebesség értéke (imp./p.),

q_1, q_2 különböző sűrűségi értékek (g/cm³),

μ' tömeggyengítési tényező (cm²/g),

x a vizsgált anyag vastagsága (cm).

Mivel az „abszorpció” mértékét az anyag sűrűségén kívül annak vastagsága is befolyásolja — 1 mm-es keménypapír vastagságon ugyanakkora abszorpció lép fel, mint 0,1 mm acéllemezben —, célszerűen bevezették a sűrűség és vastagság szorzataként

$$s = xq \text{ (g/cm}^2\text{)}$$

felületi sűrűséget, melynek figyelembevételével az általános összefüggés

$$I_1 = I_2 e^{-\mu' (s_2 - s_1)}$$

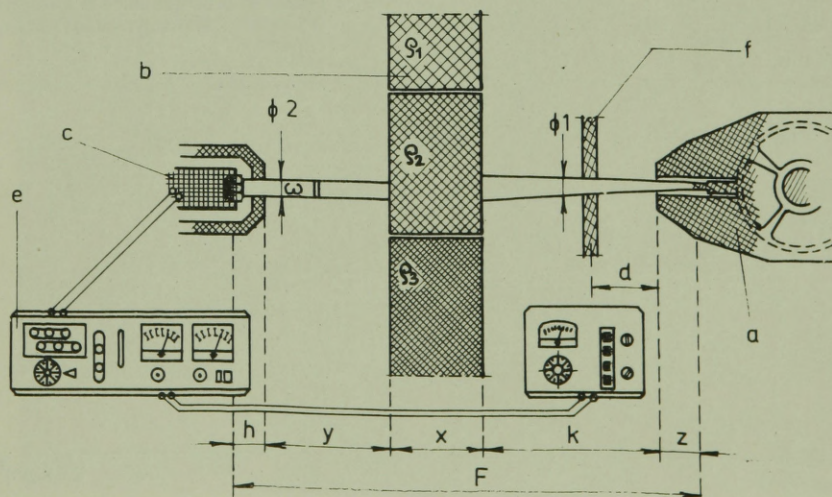
formában írható.

Az összefüggésből kiolvasható, hogy ha ismerjük a q_2 sűrűséget — adott x vastagság esetén $q_2 x = s_2$ értéket, mely gyakorlatilag a hitelesítő próbatest felületi sűrűsége —, és megmérjük a próbatesten az abszorpció mértékét, I_2 -t, továbbá ugyanabban a rendszerben mérjük a q_1 ismeretlen sűrűségű helyen az abszorpció mértékét, I_1 -et, a keresett q_1 érték az impulzusviszonyok alapján meghatározható:

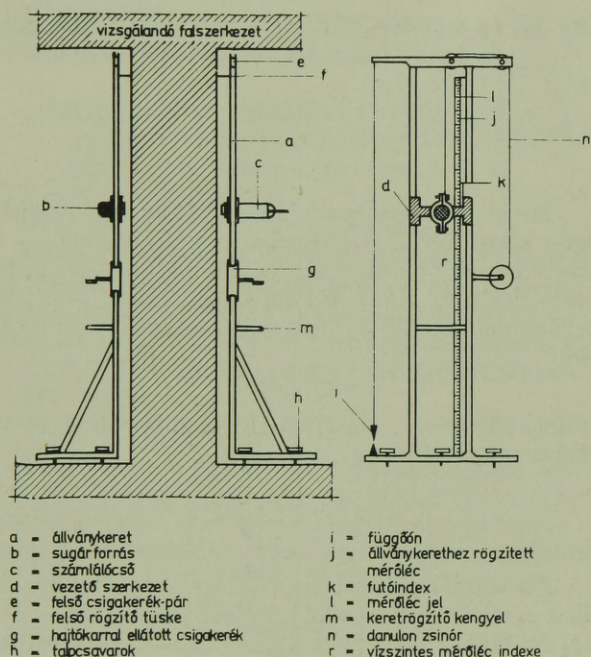
$$s_1 = s_2 + \frac{\ln I_2 - \ln I_1}{\mu'}$$

1. ábra.

- a = sugárforrás Cs¹³⁷
- b = etalon testek q_1, q_2, q_3 sűrűségek
- c = számlálócső (NaJ/Te.krst.)
- F = fókusztávolság
- k—y = műszerfelállási távolságok
- $h, (d+z)$ = kollimátor távolságok
- Φ_1 = kilépő nyílás a sugárforrásnál
- Φ_2 = belépő nyílás a számlálócsőnél
- e = számláló berendezés stabilizáló egy-séggel összekapcsolva
- $\omega = \sim 7^\circ$ (kúpszög)



Gyakorlati méréseknél az egyes sűrűségi értékek meghatározása az összefüggés alapján hosszadalmas, ezért úgy járunk el, hogy a vizsgálandó szerkezettel azonos vastagságban és lehetőleg azonos adalékanyaggal változó bedolgozási tényezővel etalontesteket készítünk — így a vizsgálandó szerkezet várható testsűrűségértékénél „alacsonyabb” és „magasabb” sűrűségi lépcsőket hozunk létre —, és ezek felhasználásával impulzusmérés alapján meghatározzuk a sűrűség és abszorpció közötti összefüggést, azaz elkészítjük a hitelesítési diagramot (l. 2. ábra), melynek segítségével az ismeretlen szerkezeten mért impulzusértékekhez a lényeges testsűrűségérték grafikus módszerrel meghatározható.



2. ábra

A hitelesítő diagramok alkalmazásának az a kritériuma, hogy az ismeretlen sűrűségű szerkezetek méréseit, továbbá a hitelesítő próbatestek méréseit azonos körülmények között kell végrehajtani, vagyis a sugárfizikai paraméterek, így

- a sugárenergiák, a források aktivitása,
- a rendszer optimális kimutatási érzékenysége,

$$v = \frac{\Delta I}{\Delta \rho} \cdot 100 = 0,45\%$$

- a mérőberendezések impulzusstabilitása,
- a számlálócsövek és jelrögzítő berendezések felbontóképesége,

— a háttér és a hasznosjel-viszonyok stb., továbbá a mérések geometriája (a mérések geometriáján a sugárforrás és a számlálócső, azok sugárki lépő és -belépő nyílásai, valamint a vizsgálandó szerkezet egymáshoz viszonyított térbeli helyzete értendő)

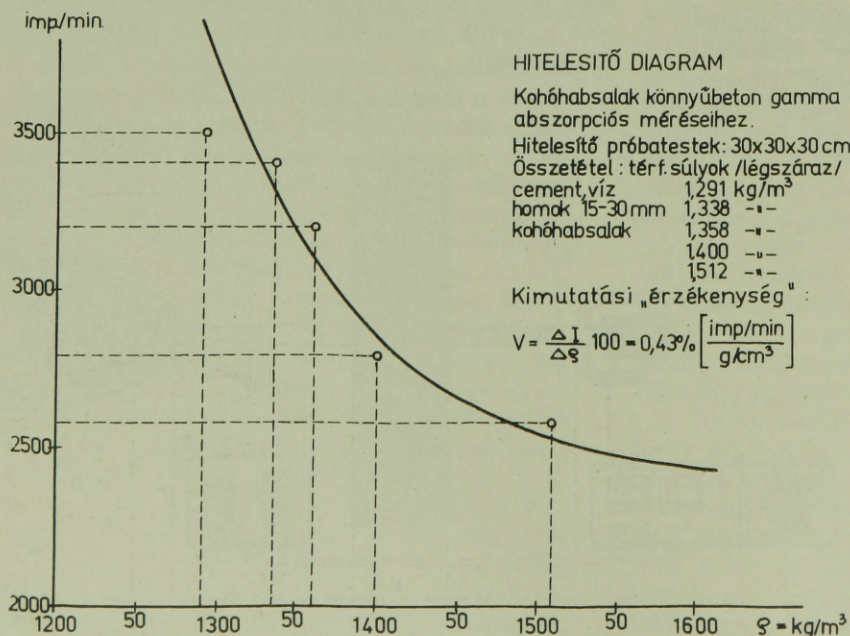
csak kismértékben, egy optimális határon belül változhatnak.

A helyszíni relatív méréseknek egyik legnehezebb problémája a geometriai azonosságok és az impulzusstabilitások biztosítása.

A 3. ábrán vázlatosan az ún. „kétrészes falhomogenitász-vizsgáló berendezést” tüntettük fel, melynek segítségével a belső térhatároló falszerkezetek homogenitása 3—4 térfogatsúly-% pontossággal vizsgálható. (A mérőberendezés alkalmazását, a geometriai viszonyok beállítását a vizsgálátok végrehajtásánál ismertetjük.)

A 5., 6. és 7. ábrákon az ún. „villásrendszerű” falhomogenitász-mérő berendezés alkalmazásának egyes munkafázisai láthatók.

Ezzel a berendezéssel külső — állvány nélküli — nyílásokkal ellátott falszerkezetek, előregyártott panelszerkezetek vizsgálhatók.

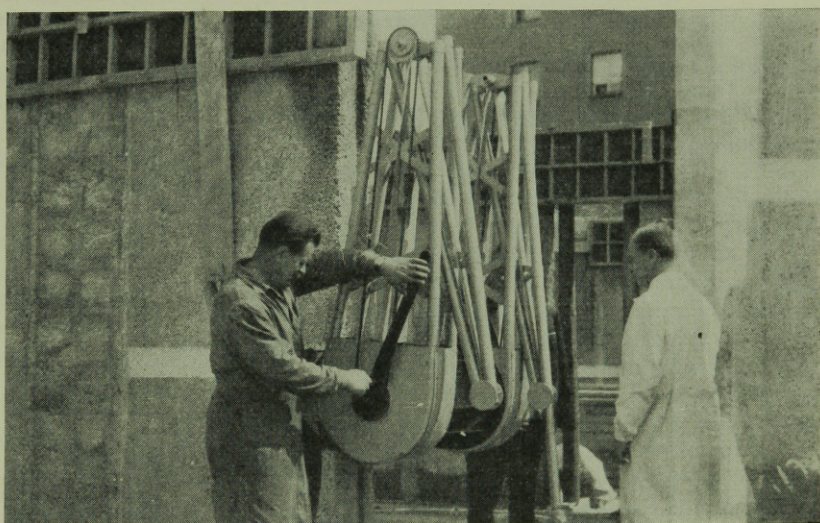


3. ábra

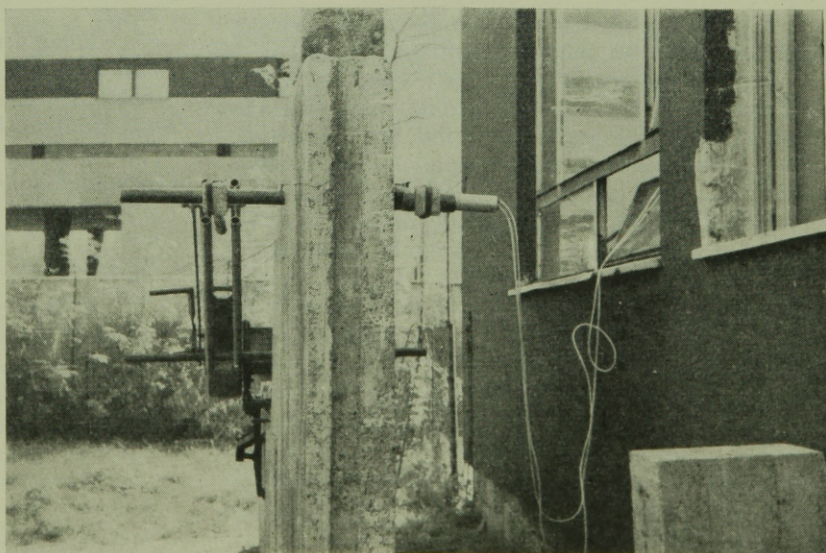
4. ábra. Öntött kohó-habsalak falszerkezet
adalékanyag differenciálódása helytelen
bedolgozás következtében

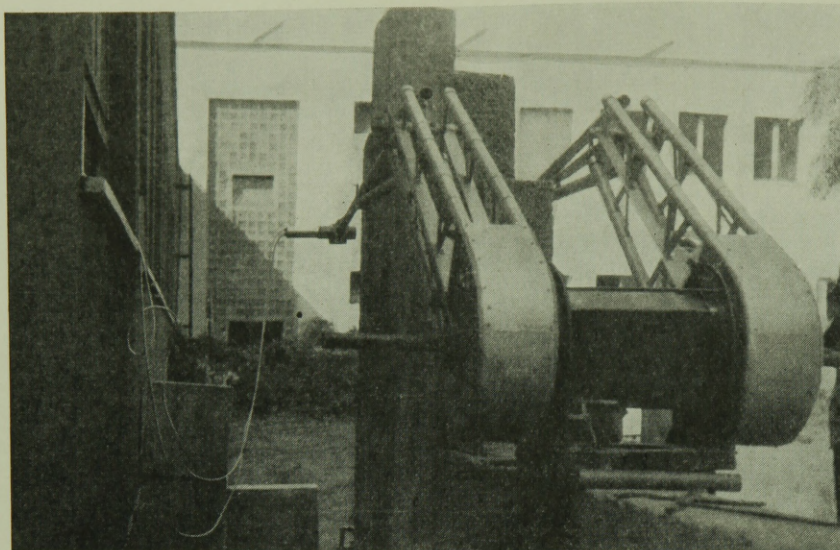


5. ábra. Villásrendszerű homogenitás vizsgáló
segédeszköz összeszerelése



6. ábra. Villásrendszerű homogenitás vizsgáló
berendezésen elhelyezett sugárforrás
és számlálósó





2. Kohóhabsalak falszerkezetek testsűrűségének vizsgálata, a mérési eredmények értékelése

Vizsgálati feladat

Budapest egyik lakótelepén öntött kohóhabsalakból toronyház épült. A kész falszerkezetekben — feltehetően technológiai hibákból; az 1. fényképfelvételen látható módon — szegregálódás, adalékanyag-differenciálódás mutatkozott.

A szegregálódás következtében komoly sűrűségváltozással is kellett számolni, melynek következtében a szilárdsági viszonyok is megváltoztak. Mivel a teherhordó falszerkezetek próbavétellel nem voltak gyengíthetők, a szilárdsági számításokhoz szükséges testsűrűségadatokat gamma-sugaras mérésekkel határoztuk meg.

A 30 cm vastag csúszózsálatzalattal készült várható 1400—1600 kg/m³ testsűrűségű falszerkezet vizsgálatához azonos vastagságban és azonos adalékanyaggal, különböző bedolgozási tényezővel az 1. táblázat szerinti hitelesítő próbatesteket készítettük el.

Mérések végrehajtása

A próbatesteket a mérések helyszínén vizsgálandó szerkezettel azonos viszonyoknak tettük ki 14—16 nap időtartamra, így feltételezhető volt a próbatestek és falszerkezetek víztartalmának azonosága. (Ettől függetlenül mind a próbatestek, mind a vizsgálandó falszerkezetek relatív víztartalmát az abszorpciós mérésekkel egyidőben neutron-visszaszórásos módszerrel meghatároztuk.)

A hitelesítéseket a vizsgálandó falszerkezet ajtónyílásában (a fal síkjában) az 1. ábra szerinti méréselrendezésben végeztük. Az abszorpció és sűrűségi adatok összefüggését a szemléltetés céljára a 2. ábrán bemutatott diagram tartalmazza.

A hitelesítő adatok felvétele után a 8. ábrán vázlatosan feltüntetett beosztási rendszerben végeztük a falszerkezetek méréseit. (Az 57 cm-es sáv-távolságokban a csúszózsálatzalattal technológiai vonalaiban, ahol a falvastagság 2—3 mm pontosságon belül nem változott.)

A kétrészes mérőberendezéssel — melynek egyik tagja a sugárforrást, a másik tagja a számlálócsövet tartalmazza — az abszorpciós mérésgeometria kialakítása az alábbi módon végezhető el.

A vizsgálandó falszerkezet mindkét oldalára egymással szemben szintező — csöves vízmérték — segítségével egy-egy azonos osztású könnyűfém lemezekből készült, falra rögzíthető mérőlécet helyeztünk. (A mérőléc hossza a vizsgálati feladatoktól függően 1—6 m lehet.)

A mérőléc végeit — bármely azonos jeleit — a falban található technológiai lyukak segítségével azonosítottuk. Az így elhelyezett mérőléc segítségével a fal mindkét oldalán a mérési pontok vízszintes x koordináta-értékei kijelölhetők vagy azonosíthatók.

A mérőberendezésen elhelyezett, 3. ábra szerinti j jelű mérőléc segítségével, ha a mérőléc azonos pontjait — l jeleit — csöves vízmértékkel azonosítottuk, a mérési pontok függőleges y koordináta-értékei jelölhetők ki (vagy azonosíthatók).

A számlálócső és sugárforrás távolságát — a z koordináta szerinti értékeket — egy távolságtartó ék segítségével a berendezésen elhelyezett függőn, valamint a talpcsavarok beállításával állapítottuk meg.

Ezzel a megoldással a falfelület mindkét oldalán azonos x, y, z koordináta szerinti pontok jelölhetők ki, amelyek 1—2 mm pontossággal egymással szemben helyezkednek el.

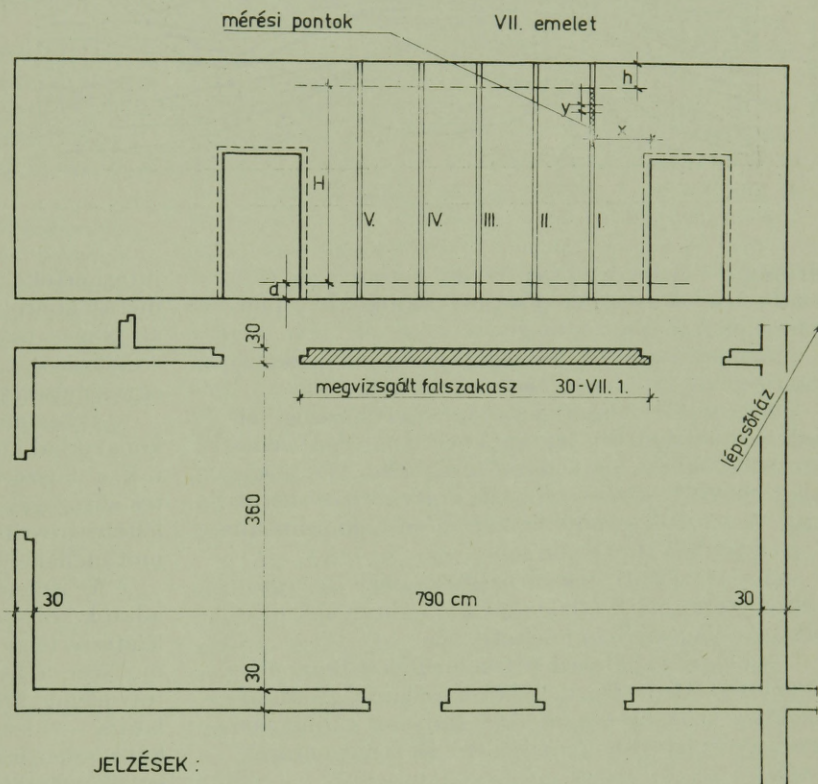
Amennyiben a méréseket függőleges vonalas rendszerben végezzük, egyes — a mérő állásban az y koordináta szerinti pontok — lemérhetők.

Mérések értékelése

A falszerkezeten mért adatokat a hitelesítő mérések ismeretében a megfelelő sugárfizikai, mérésgeometriai, víztartalmi korrekciók figyelembevételével dolgoztuk fel, az elvi részben vázlatosan ismertetett módon. (A mérési adatok számszerű közlését mellőzzük.)

A mérési adatok összességéből megállapítható volt, hogy a berendezés segítségével a mérés geometriai reprodukálhatósága kb. 1,5—1,7% (a test-

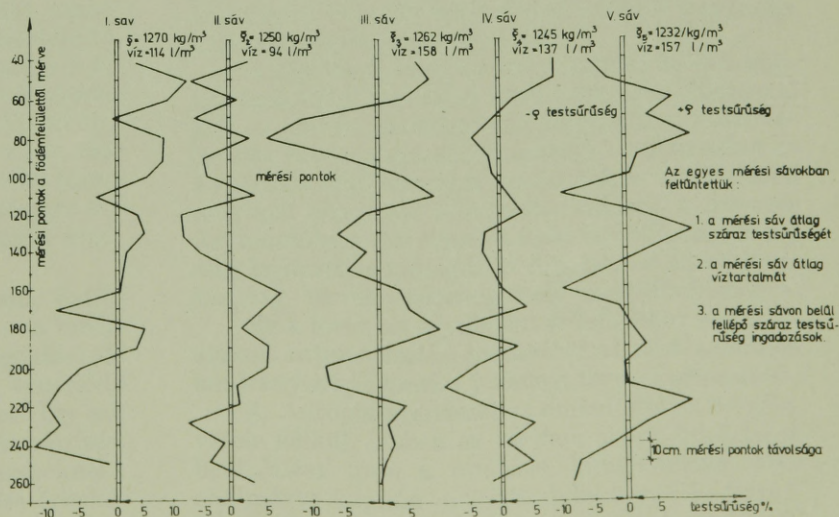
Próbatestek				Mért imp. átlagok a háttéreffektus levonása után, imp./p	Megjegyzés
száma	készítési testsűrűsége, kg/m^3	összetétele	légszáraz testsűrűsége méréskor, kg/m^3		
II.	1350	Cement, 15—30 mm kohóhabsalak, homok, víz. Az adalékanyag-hatást az abszorpciós méréseknél nem kell figyelembe venni	1291	3506	A mért impulzusadatok csak az 1. ábra szerint és az 1. táblázat szerinti geometriai adatok esetén érvényesek
III.	1400		1338	3495	
V.	1450		1358	3250	
VII.	1500		1400	2795	
IX.	1550		1512	2585	



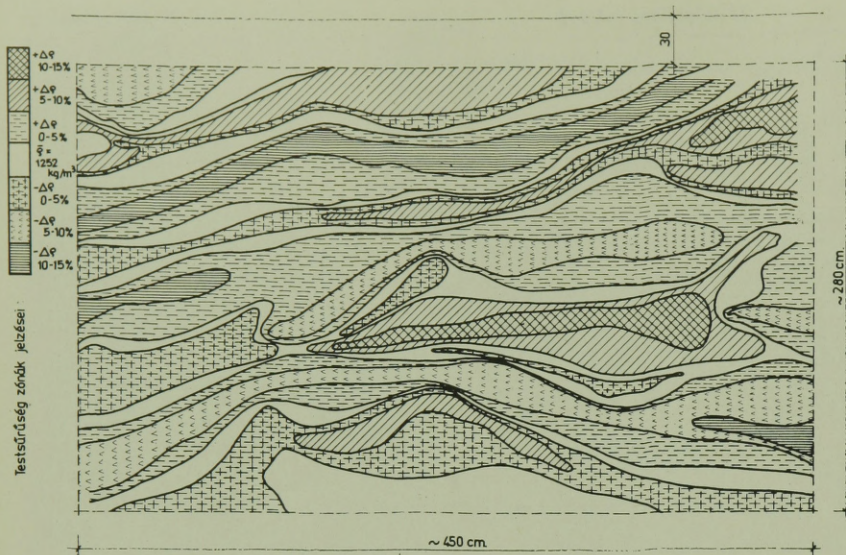
JELZÉSEK :

- A I, II, III, IV, V, mérési sávok
 H = 215 cm. mérési sávok hossza
 y = 10 cm. mérési pontok távolsága
 x = 58 cm. mérési sávok távolsága
 h = 40 cm. mérési pontok kezdő vonala
 d = 25 cm. mérési pontok befejező vonala

8. ábra



9. ábra



sűrűsége vonatkoztatva), és így a tényleges és a relatív testsűrűség-ingadozások mintegy 4% pontossáig határozhatók meg.

A mérési adatok feldolgozásából két jellemző homogenitás-értékelést ismertetünk.

Az egyik rendszerben az ún. „sávsűrűség”-eloszlásokat dolgoztuk fel, amikor a 8. ábrán feltüntetett sávokban mért testsűrűség-adatokat a sáv átlag testsűrűségére vonatkoztatva határoztuk meg. A sűrűség-ingadozásokat mérési pontonként %-os értékben tüntettük fel.

A sáv szerinti testsűrűség-eloszlást az egyik falszakaszon mért adaléknál a 9. ábrán feltüntetett „sávdiagram” szemlélteti.

A diagram jellemzi a testsűrűség-differenciák függőleges lefutását, melyből a szilárdsági számításokhoz szükséges adatszolgáltatáson túlmenően egyéb gyártástechnológiai jellemzők is meghatározhatók.

A második feldolgozási rendszerben a homoge-

nitási értékek jellemzésére meghatároztuk az egyes mérési pontok sűrűségdifferenciáit oly módon, hogy az összes mérési adatból kiszámítottuk az átlag testsűrűséget, majd ennek ismeretében képeztük az egyes mérési pontokra a differenciákat.

Az azonos differenciájú helyeket izogamma-vonalakkal kötöttük össze, és így szemléletessé váltak a falszerkezetben a maximális és minimális testsűrűségek zónái. Az adatfeldolgozások szemléltetésére a 10. ábrán feltüntetett elosztási diagramot mellékeljük.

Az ismertetett mérési eljárás még a számszerű adatok közlése nélkül is — úgy gondoljuk — szemléletessé tette azt, hogy a sugárbesorpció mérési módszer a beépített betonszerkezetek, előregyártott elemgyári és házgyári termékek sűrűségvizsgálatára — illetve a sűrűségi adatok alapján számolható szilárdsági értékek, hővezetési paraméterek egyes gyártástechnológiai jellemzők meghatározására — kielégítő pontossággal alkalmazhatók.

A műszaki tervezés gépesítésének távlatai

KISS LAJOS

Századunk második felének műszaki fejlettségére vonatkozó prognózisok a részletekről alkotott különböző elképzelések ellenére arra a közös megállapításra vezetnek, hogy ebben az időszakban azok az országok, illetve országcsoportok érik el a legmagasabb technikai fejlettséget, amelyek leghatékonyabban tudják felhasználni a kibernetika és a kibernetika technikai eszközeinek lehetőségeit a szellemi munka automatizálása terén.

A kibernetika két alapvető apparátusával — a korszerű alkalmazott matematikával és a programvezérlésű digitális számítógépekkel — döntően behatol majd a termelési folyamatok automatizálásán túl a szellemi és a szorosabb értelemben vett alkotó tevékenység folyamatába is.

A fejlődés ilyen méretű és ütemű feltételezése nem alaptalan. Alig 20 éve, hogy az első digitális számítógép, az ENIAC rendszeres üzemeltetését megkezdtek, ma pedig már százezernyi számológépet használnak a tudományos kutatásban, a technikában, az iparban, a gyógyászatban, a gazdasági tervezés, a szervezés és az irányítás különböző területein. A jelenlegi és a további növekedés ütemét az alábbi adatok érzékeltethetik:

	1960		Éves növekedés	Becslés 1970-re	
	számítógépek összesen db	értékük millió dollárban		összes db	értékük millió dollárban
USA	27 000	7 500	10—13	45 000	12 500
Nyugat-Európa ..	6 000	2 200	20—22	18 000	5 500
Japán	1 900	300	20	4 575	900
Kanada	900	150	23—25	3 000	750
Ausztrália	280	40	35	1 000	250
Latin-Amerika ...	200	25	7	440	115

Maga a kibernetika is mintegy 30 éves múltra tekint vissza, de ha egységes rendszerbe foglalását vesszük alapul, lényegében 20 éve létezik mint önálló tudományág (Wiener, 1948). E rövid története folyamán azonban hallatlan fejlődésen ment át. Világszerte óriási szakirodalom dolgozza fel elméletét és módszerét, a fejlett országokban széles körben alkalmazzák a legkülönbözőbb műszaki, termelési, szervezési és egyéb feladatok megoldásában. Módszereinek széles skálája folytán már maga a kibernetika is szakosodik. Így beszélhetünk gazdasági kibernetikáról, ipari kibernetikáról stb. Az építőipar sajátos feladatainak megoldása során már használatba került az építőipari kibernetika fogalma. Kísérletek történtek az építőipar egészére vonatkozó automatizált irányítási és szervezési rendszer kidolgozására.

Az építéstudományban, építészetben, építőiparban — hasonlóan más ágazatokhoz — a kibernetikát elsősorban olyan feladatok megoldásánál használják fel, ahol nagy adatigényű, ismétlődő aritmetikai operációk elvégzése szükséges. Így ma már megszokott dolog, hogy költségvetés-készítésnél, ciklikusan ismétlődő szerkezetméretezéseknél a szellemi kapacitás ésszerűbb felhasználása érdekében különböző gépeket alkalmaznak.

A gépesítés jó talajra talált az ipar közgazdasági jellegű tervezésében. Számos optimalizálási módszer segíti a távlati és középtávú tervezés hatékonyságát.

Ismeretes, hogy a számítógépek logikai műveletek végzésére is alkalmasak, „ítélőképességük”, memóriájuk van. Ezek ellenére alkalmazásuk lehetősége a szoros értelemben vett szellemi alkotómunka terén még igen-igen kezdetleges. Ez a megállapítás kiterjeszthető a műszaki tervezés folyamatára is.

Megfigyelhetjük, hogy a tervezés tárgyát képező objektumok (épületek, mérnöki létesítmények) többé-kevésbe erőteljesen magukon viselik a kor műszaki fejlődésének jegyeit. Ugyanakkor a tervezési munka módszere és elsősorban technikája jelentősen elmarad ettől a tempótól. Ez az ellentmondás az alapja a mai tervezési gyakorlat válságának, amelyből számos probléma ered: a tervezési munka nem kielégítő termelékenysége, a szellemi kapacitás rossz kihasználása, a szakemberekkel való gazdálkodás stb. egészen a szakoktatásig. Az ellentmondás feloldása a műszaki fejlődés sürgető feladata. Ilyen feltételek mellett elengedhetetlen, hogy az építéstervezés gyakorlatát a számítástechnika és szervezéstechnika hatékony eszközeivel minőségileg magasabb szintre fejlesszük.

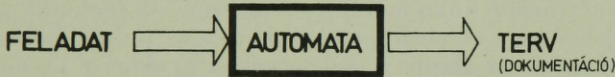
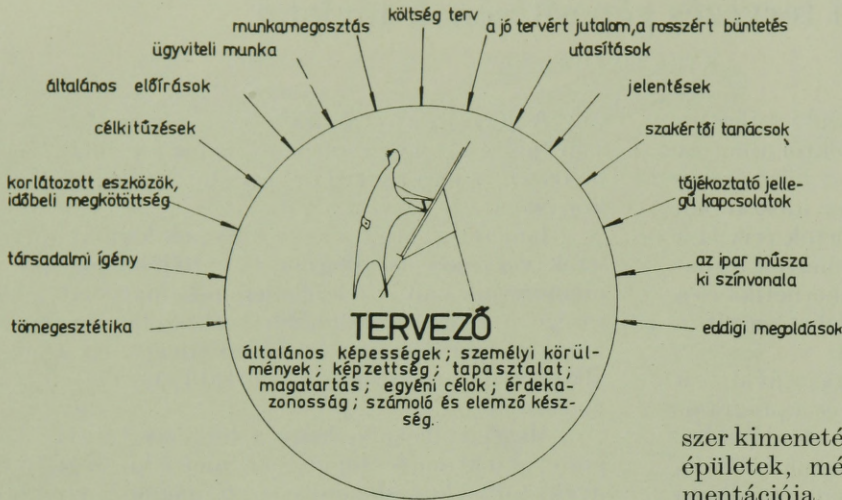
Az elektronikus számító-megoldó és szervezéstechnikai berendezések beláthatatlan lehetőségeket ígérnek a bonyolult tervezési szituációk elemzése és értékelése, nagymennyiségű komponensek szabad variálása, különböző termvmegoldások mutatóinak szinte azonnali megadása, a kiválasztott tervvariánsok rögzítése és dokumentálása terén.

Az építészeti tervezésben mintegy 10 éve kezdődött az elektronikus számítógépek alkalmazása. Azóta számos olyan számítási módszer került alkalmazásra, amely fokozatosan a tervezési munka komplex gépesítéséhez vezetett. Ezek a munkák azonban még csak konkrét, egyedi feladatok megoldására alkalmasak, és a széleskörű gépesítésnek csak első elemei, egységes rendszer hiányában jelentőségük nem túl számottevő, sokszor gazdasági hatékonyságuk sem megalapozott.

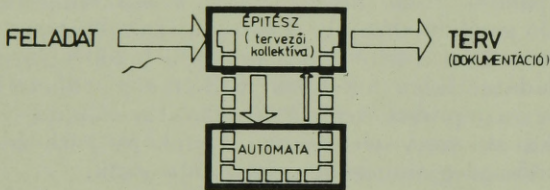
A gépesített vagy automatizált tervezés komplex megoldásához ennél több szükséges. Elemezni kell az emberi alkotómunka folyamatát, különválasztva benne a speciális „emberi” műveleteket és a speciális gépi elemeket, majd helyes szintézisben meg kell állapítani mindkettő arányát a tervezés folyamatában. Az elemzés után következhet a ma még legkevésbé kidolgozott feladat, az alkotótevékenység törvényszerűségeinek modellbefoglalása.

Ez a törekvés egyébként fellelhető az eddig kialakult automatizálási rendszereknél is. Alapvetően két irányzat jellemzi a jelenlegi tervezésgépesítést:

1. Automatarendszer az ember közvetlen részvétele nélkül. Ebben az esetben a kiindulóadatok betáplálása után a rendszer kimenetelénél kész eredményt kapunk műszaki dokumentáció formájában. A rendszer természetesen csak olyan felada-



2. ábra. A „Meissner Engineers” témája



3. ábra. Az „ember-gép” szimbiózis

tok megoldására alkalmas, amelyek nem tartalmaznak „alkotást” igénylő mozzanatot (ilyen rendszer pl. a szovjet „AVANGARD” és a chicagói „Meissner Engineers”).

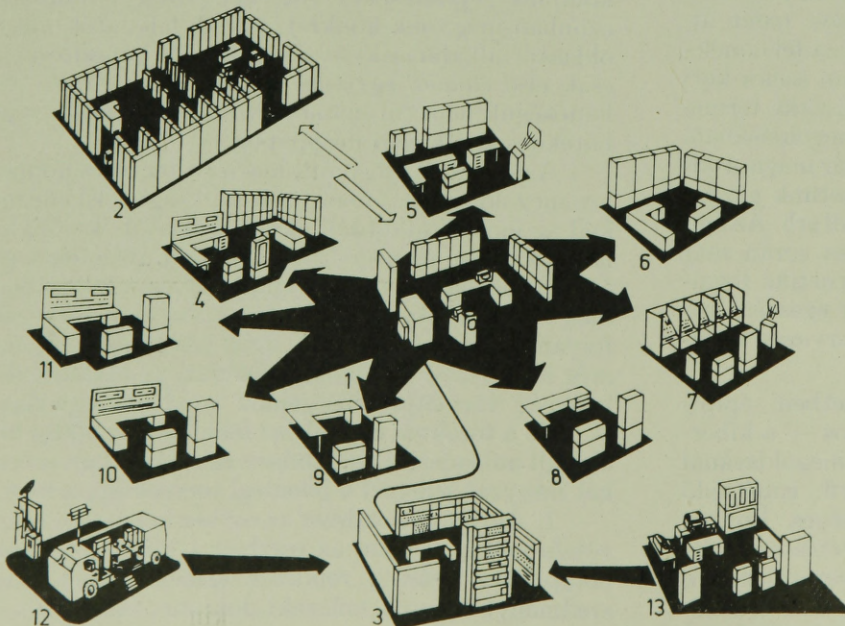
2. Az ember és a gép „szimbiózisán” alapuló rendszer már olyan tervezési tevékenységhez is használható, amelyben igen sok az alkotó mozzanat (ilyen rendszer az amerikai „Sketchpad”). A rend-

szet kimeneténél a késztermék már beépítési tervek, épületek, mérnöki létesítmények műszaki dokumentációja.

Kétségtelen, hogy a jövő az utóbbié, az „ember-gép” rendszeré, amelyben — a már filozófiai alapon is kimunkált okok alapján — a fő alkotóelem az ember, és amelyben az ember alkotókészsége még teljesebb lesz, a gép feletti uralma még közvetlenebbül érvényesül.

A tervezés gépesítésének (automatizálásának) fontosságát a szocialista országokban a műszaki fejlődés egyik kulcskérdésének tekintik. Az elért eredmények felmérése, a tapasztalatok összefoglalása és kicserélése, a további teendőket meghatározása és a közös tevékenység lehetőségeinek kimunkálása, valamint a párhuzamosságok elkerülése céljából a KGST ÉAB megbízásából a tagországok 1968. április 16—20. között Prágában szimpóziumot rendeztek.

A tagországok delegációi ismertették a hazai kutatás és felhasználás eredményeit, a további munkával kapcsolatos elképzeléseket, a kooperációs tevékenység lehetőségeit. A szimpózium plenáris ülésén és két szakmai szekció keretében számos elméleti és gyakorlati jelentőségű előadás hangzott el. Az előadások és a vita alapján a szimpózium olyan fontos megállapításokra és következteté-



4. ábra. A kivitelezőipar központi ellenőrző-vezérlő rendszere (szovjet javaslat)

1 elektronikus számítógép vezérgép; 2 univerzális elektronikus számítógép 3 vezérgép és külső csatornák kapcsolati rendszere; 4 szerelésellenőrzés; 5 tervezési és feltérési munkák kontrollja; 6 a létesítmények átadásának kontrollja; 7 szakosított brigádok kontrollja; 8 nehéz gépek kontrollja; 9 ellátás kontrollja; 10 anyagipari üzemek raktárkontrollja; 11 szállítási kontrollja; 12 mobil diszpécserállomás; 13 központi diszpécserállomás

sekre jutott, amelyek alapján a fentebb leírt célkitűzések maradéktalanul megvalósíthatók.

Az alábbiakban a hazai helyzet jellemzése céljából ismertetjük a magyar delegáció beszámolóját a prágai tudományos ülésen. [1]

A műszaki tervezésnek, a műszaki tervezés folyamatának automatizálása és komplex gépesítése rendkívül nehéz feladat. Számítalan szakember közreműködését kívánja meg, ezenkívül a feladat megoldásához megfelelő gépi berendezések szükségesek.

Az MNK-ban építőipari célra mind ez ideig olyan komplex programok és gépi berendezések, melyek alkalmasak a feladatok automatizált elvégzésére, nem állnak rendelkezésre.

A tervezés különböző részterületein ugyanakkor megoldottuk a felmerült feladatokat.

Eddigi kutatásaink alapján és a beszerezhető gépi berendezések ismeretében azt mondhatjuk, hogy a műszaki tervezésnek és a műszaki tervezés teljes folyamatának automatizálásához és komplex gépesítéséhez a feltételek jelenleg még nincsenek meg, ezekkel ilyen komplex módon foglalkozni még nem áll módunkban.

A jelenlegi felszereltség és felkészültség a részleges gépesítést teszi csupán lehetővé.

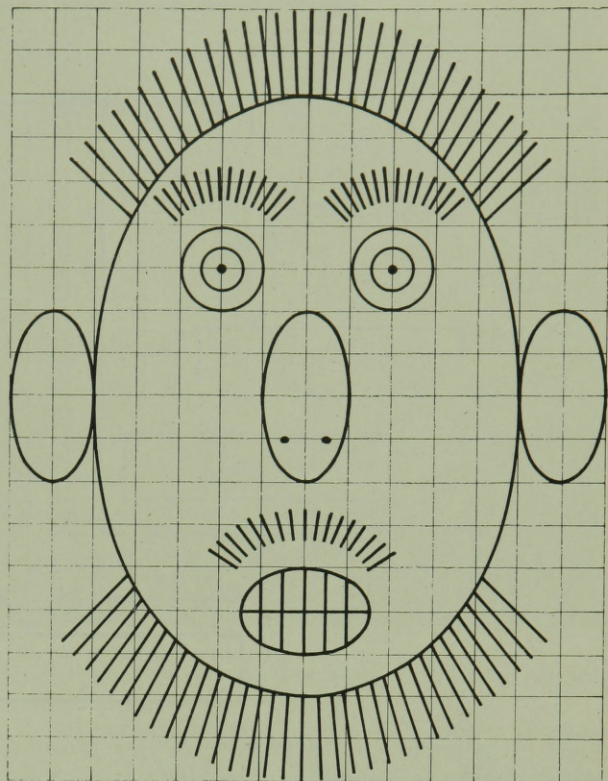
A feladatok és helyzetünk elemzéséhez szükséges, hogy áttekintsük a tervezési feladatok fajtáit és a tervezési munka fázisait. A tervezési munka fázisait az MNK-ban szokásos felosztásban és elnevezésekkel tárgyaljuk.

A műszaki tervezői munka tulajdonképpen két részre osztható:

A) Generáltervezés.

B) Építési tervdokumentáció készítése.

A „generáltervezés” keretében történnek a komplex létesítményeknek mint egészeknek tervezése. Ilyen komplex létesítmények pl. lakótelepek, ipartelepek, mezőgazdasági létesítmények, közlekedési létesítmények stb. Ezen létesítmények mindegyike általában több építményből (lakóház, üzemi csarnok, raktár, vasútvonal, híd stb.) áll, de bizonyos esetekben a tervezési megbízás szólhat egyetlen építményre is.

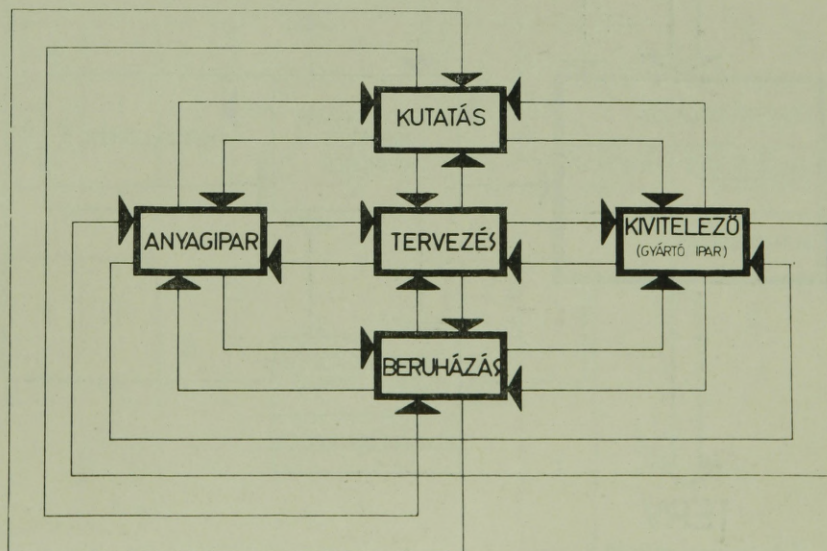


5. ábra. Hét egyenlettel meghatározott gépi portré

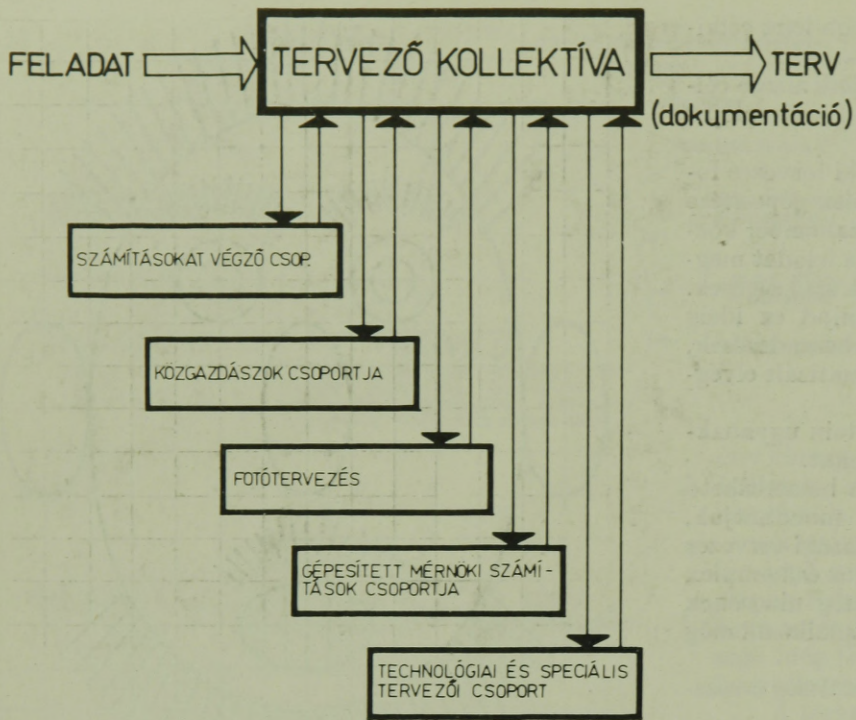
Az „építési tervdokumentáció készítése” keretében ezeknek az építményeknek mint elemeknek a tervezése történik.

A „generáltervezés” keretében történik a létesítmények hely kijelölése, a követelményeknek, az építmények fajtáinak és méreteinek meghatározása és a mérnöki előtervezés (terepfelvétel, talajfeltárás, szakvélemények készítése stb.), feladatainak elvégzése.

E feladat komplex gépesítése a szerteágazó tevékenység miatt nem célszerű és nem lenne gazdaságos. A munka egyes részeinek gépesítése azonban nélkülözhetetlen. Ilyen részek pl.: a helykije-



6. ábra. A tervezés helye az építési tevékenység rendszerében (RSZK)



lölés, a technológiai tervezés egyes részei, a mérnöki előtervezés különböző feladatai stb.

Ilyen vonatkozásban az MNK-ban széles körű kutatómunka folyik, és az elért eredmények a szakirodalomból megismerhetők.

A műszaki tervezés második szakasza — az „építési tervdokumentáció elkészítése” — tulajdonképpen az alábbi fő tevékenységekből tevődik össze.

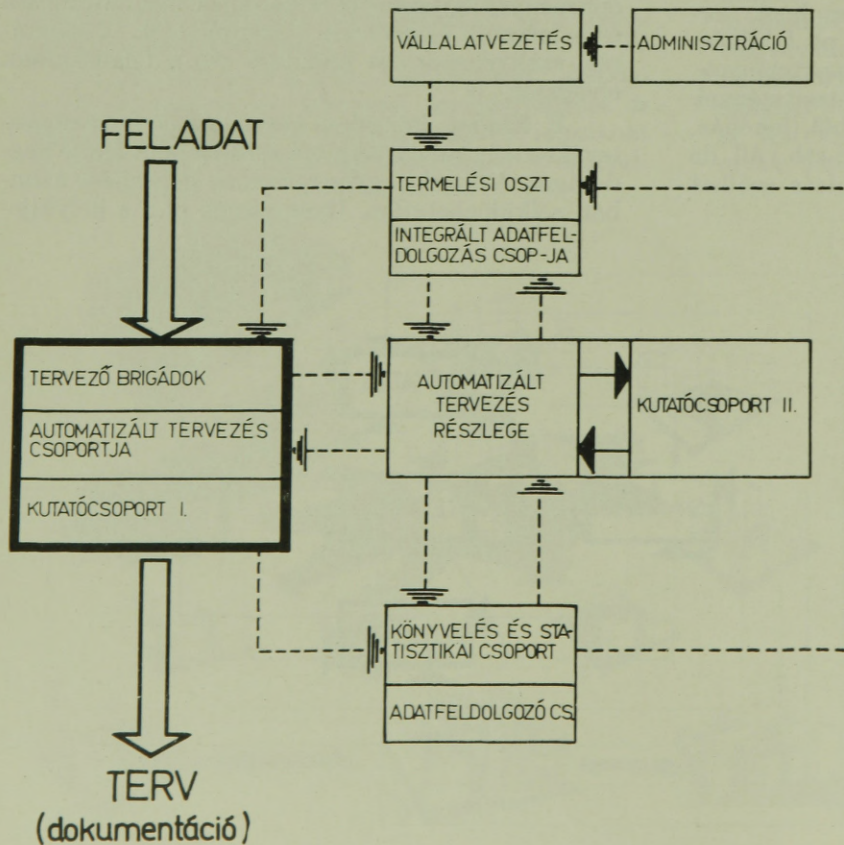
B1 Vázlattervkészítés, funkcionális vizsgálatok.

B2 Statikai számítás készítése.

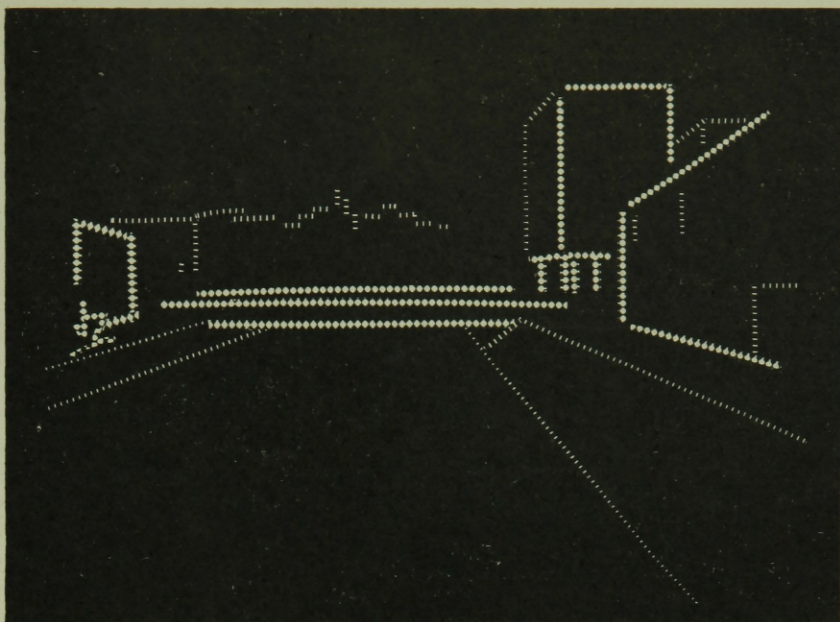
B3 Méretmeghatározások, szerkezeti részlettervezés.

B4 Gazdaságossági vizsgálatok és az ennek következtében felmerült méretkorrekciók és ellenőrzések.

B5 Általános terv készítése.



8. ábra. Tervezővállalat szervezeti sémája automatizált tervezés esetén (NDK)



B6 Részlettervek készítése.

B7 Költségvetési kiírás és méretkimutatások készítése.

B8 Árelemzés, költségvetés és munkaütemterv készítése.

B9 Sokszorosítások készítése.

Ha ezt a felsorolást végignézzük, és figyelembe vesszük az építmények fajtáinak sokaságát és azt a sok szempontot, amely szerint az egyes munkarészeket el kell készíteni, azt mondhatjuk, hogy e feladat minden ágának komplex gépesítése nem lenne gazdaságos. Ha a különböző tevékenységeket megvizsgáljuk, azt állapítjuk meg, hogy bizonyos részek minden építményfajtánál azonos vagy hasonló (tehát gazdaságosan gépesíthető, automatizálható) formában jelentkeznek.

Ilyen részek például a B1 és B5 alatti tevékenységeknek az elrendezés, alaprajztervezési része, úgyszólván a teljes B2, B3 és B4 alatti tevékenység, a B8 alatti tevékenységek, az összes tevé-

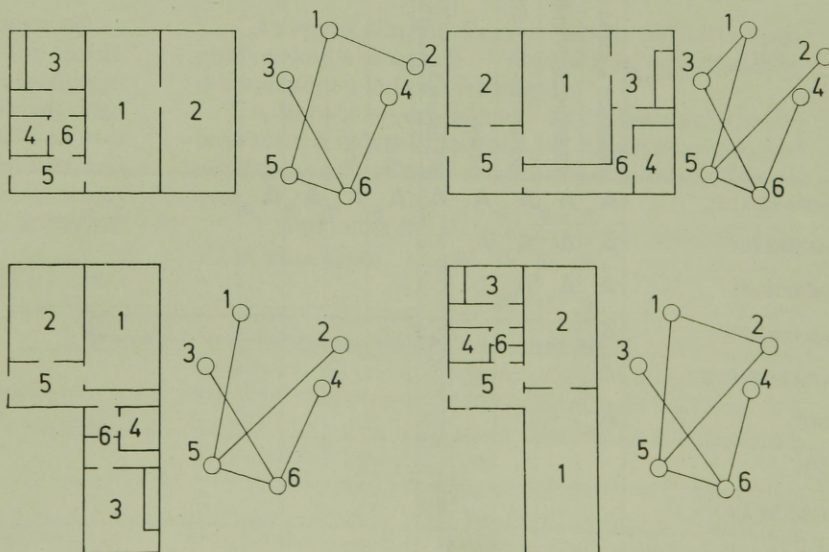
kenységek rajzi munkáinak egy része, és a sokszorosító munkák.

A tervezési munka többi részét jóformán minden építményfajtánál más és más szempontok, előírások és szokások szerint készítik, így azok gépesítése, automatizálása csak egyfajta építményre is, igen nagyszámú felhasználás esetén lenne gazdaságos. Érvényes ez a megállapítás az egyes tevékenységrészek összekapcsolását végző blokkok készítésére is.

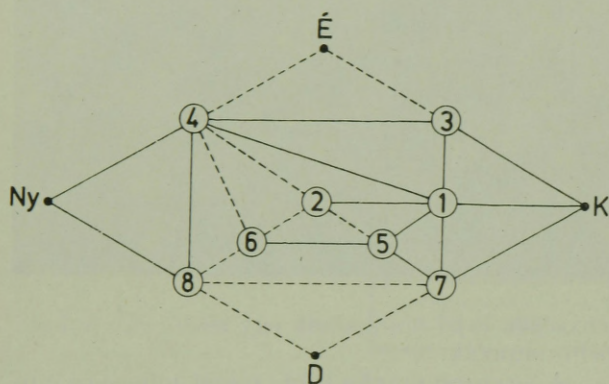
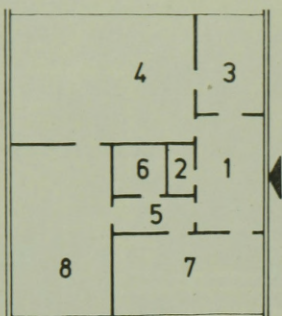
A feladatnak ez a természete magával hozta azt, hogy kutatómunkák inkább ezeken a területeken folytak, és eredmények is ezeken a területeken születtek.

Az MNK-ban is ezeken a területeken ment végbe kutatómunka, és ezeken a területeken értünk el több-kevesebb eredményt.

Az egyik ilyen terület az egyedi tervezések vonatkozásában a statikai számítások területe. Itt tulajdonképpen a programok három fő csoportjá-



10. ábra. Lakásalaprajzi funkciósmák ábrázolása gráfokkal (Szovjetunió)



11. ábra. Lakásalaprajzi funkció és égtáji megkötöttségek ábrázolása gráfokkal (CSSZK)

nak kidolgozása a feladat: a lemezszerkezetek, a rúdszerkezetek és az alapozások, ill. a talajjal összefüggő szerkezetek számítóprogramjai. Az MNK-ban síkbeli rúd- és lemezszerkezetek és bizonyos héjszerkezetek számításához készültek programok. Ezek egyike-másika beilleszthető egy átfogó statikai programba.

Eredményes kísérlet történt egy statikai program, jelen esetben egy keretprogram és egy vasbeton keresztmetszetek méretezését végző program összeépítésére. Az összeépített program több teher-

állást vizsgál végig, és minden előírt keresztmetszetben meghatározza a számított maximális vasbetétmennyiséget. A számítások végzésénél a program figyelembe veszi az építési szabályzatok különböző előírásait. A program továbbfejlesztése folyamatban van, melynek segítségével gazdaságossági vizsgálat, ill. méretkorrekció is lehetővé válik.

Az elv alkalmas arra — az eddigi eredmények szerint —, hogy összetettebb programrészeket készíthessünk segítségével, különböző anyagok és keresztmetszetek figyelembevételével.

A másik terület az egyedi tervezéseknél, ahol eredményeket értünk el, a B8 Árelemzés készítése című terület.

A mélyépítési munkákhoz elkészült egy összetett programrész, amely a végzendő munka kód-száma és a munka mennyisége alapján elkészíti a teljes árelemzési műveletet az érvényes előírások szerinti módon és formában. Így elkészíti a költségvetési kiírást bearázva, és az előírások szerinti összköltséget kiszámítva, elkészíti — vagy fix egységár esetén kigyűjti — az egységárakat, meghatározza a fuvarköltséget, és kigyűjti a szükséges építőanyagok mennyiségét.

A módszer alkalmas arra, hogy a magasépítési munkák árelemzését is eszerint készítsük el.

Ehhez kapcsolódó terület az építési ütemtervek készítése. Kidolgozást nyert — és ERALL néven közismert — az a módszer, amely az adott építési feladat ütemtervét készíti el, hálotechnikai módszerekkel, az építési hely erőforrásait maximálisan kihasználva úgy, hogy az építési idő a legrövidebb legyen.

A tervezés komplex gépesítésének van olyan alkalmazásra került módszere is, mely típuselemek, típusszerkezetek és típustervek rendszerére épül. A módszer szerint a szükséges paraméterek meghatározása után gépi úton válogatták ki a megfelelő elemeket, szerkezeteket, illetve terveket. Ezt természetesen egy magasabb fokú és megfelelően rend-

	TÖBBSZINTES VÁZAS ÉPÜLETEK	TÖBBSZINTES PANELES ÉPÜLETEK	EGYSZINTES ÉPÜLETEK	HIDAK	FÖLDMUNKÁK	STB.	STB.			
TERVMEGOLDÁS	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆	A ₁₇	A ₁₈	A ₁₉	
SZERKEZET	A ₂₁	A ₂₂	A ₂₃	A ₂₄						
MÉRETEZÉS	A ₃₁	A ₃₂	A ₃₃							
KÖLTSÉGVETÉS	A ₄₁									
ÉPÜLETGÉPÉSZET	A ₅₁									
STB.	A ₆₁									
STB.										
ÁBRÁZOLÁS										
REPRODUKCIÓ										

12. ábra. Tervezési feladat mátrixa (NDK)

szerezett tipizálás segítségével lehetne tömegesen alkalmazni. Az MNK területén az „UNIVAZ” elemekből összeállítható többszintes épületek tervezéséhez készült ez a kísérleti program, amely bizonyos fokú statikai számítást, elemválogatást, és darabszám-meghatározást végez el. A végzett munka bebizonyította, hogy ilyen módon — természetesen átdolgozott programok segítségével — gyárilag előállított elemekből megfelelő és gazdaságos tervek készíthetők.

Az egyedi és típustervezés komplex gépesítése kapcsolható és megfelelő módon részesei lehetnek a gazdaságos tervezésnek.

Áttekintve az előzőeken megállapíthatjuk, hogy azok az eredmények, amelyeket ezen a területen fel tudunk mutatni, a tervezési munkák automatizálási feladataihoz képest még csekélyek.

Leszögezhetjük azt is, hogy e feladat megoldása — csak részben is — szükségessé teszi a nemzetközi összefogást.

Ha az ilyen komplex feladat elkészítésénél felmerülő problémákat meg akarjuk ismertetni, és a feladat elvégzéséhez szükséges gépi berendezéseket meg akarjuk határozni, és általában a feladat gazdasági vonatkozásait tisztázni akarjuk, akkor egy egyszerűbb feladat nemzetközi együttműködés keretében való kidolgozása és a munka kiértékelése megfelelő támpontot adna a további tervek összeállításához.

Az eddigi tapasztalatok alapján valószínűnek látszik — elméleti és gazdasági szempontokat is figyelembe véve —, hogy a legtöbb esetben nem szükséges a teljes automatizálást célul kitűzni, hanem elégséges lesz a részleges automatizálás is.

	I. szakasz	II. szakasz	III. szakasz	IV. szakasz
Automatizáltság foka	Nagyméretű logarléc	Számítások komplex automatizálása	Technológiai folyamatok	Automatizált tervezési rendszer
A gépesítés és automatizálás tárgya	Egyenletrendszerek Nullpontok meghatározása Keresztmetszeti jellemzők Méretezési táblázatok	Feszültségeloszlás Hálódiagramok Szerkezetek egyszerű optimalizálása	Egyszintes típusépületek Közműhálózatok Úthálózatok Létesítmények komplex optimalizálása	Valamennyi objektum
Szükséges szervezeti egységek	Automatizált tervezés kutatócsoportja	Automatizált tervezés kutatócsoportja Automatizált tervezési munkacsoport	Automatizált tervezés részlege Integrált adatfeldolgozás csoportja Automatizált tervezési csoport	Mint a III. szakasznál
Technikai felkészültség	Kooperáció a számítóközponttal	Kooperáció a számítóközponttal Kisteljesítményű ESzG	Kooperáció a számítóközponttal Kisteljesítményű ESzG Fotorészleg Nagyteljesítményű ESzG alkalmi igénybevétele	Mint a III. szakasznál

13. ábra. Az automatizált tervezés négy szakasza (NDK)

Ezt a munkát célszerű lenne „kicsiből a nagyba” elven felépíteni, és néhány főbb problémára koncentráltan kezdeni meg a kutatómunkát. Az így kiépített bázisokat a szükségletnek megfelelően előre és hátra kibővítvé alakítani ki az összetettebb programrészeket. A célszerűségi követelményeket is figyelembe véve, a későbbiek során meg lehet tervezni az összetett programrészeket összekapcsoló blokkokat is.

A feladat megoldásához kiindulásként a következő alaptémák kidolgozásához lehetne hozzákezdeni:

- Alaprajz (elrendezés) tervezés.
- Statikai számítások komplex rendszere.
- b)-hez kapcsolódó méretezések és optimalizálások.
- Rajzi ábrázolások.
- Költségvetések elkészítése.
- Tipizálás felhasználása a tervezéshez, automatizáláshoz.

Az egyes alaptémákat — mivel többfajta építményre kell kidolgozni — nemzetközi együttműködés keretében kellene feldolgozni.

A kapott eredményeket folyamatosan lehetne bevezetni a műszaki tervezésbe. Kutatómunkánkat mindig az igényeknek megfelelően tudnánk irányítani.

A gépi bázis fejlesztését zökkenőmentesen tudnánk megoldani.

* *

A szimpóziumokon elhangzott beszámolók, előadások és viták eredményeként kialakult a tervezés gépesítésének jelenlegi általános helyzete és a további teendőik körvonala. Ezeket az alábbiakban foglalhatjuk össze:

A szimpózium résztvevői azon a közös véleményen vannak, hogy az építéstervezés automatizált rendszerének létrehozása elsőrendű feladat.

Az építéstervezés automatizálásának célja a

tervezés folyamatának és az alkalmazott tervmegoldások optimalizálása.

A KGST ÉAB keretében ki kell dolgozni az építéstervezés automatizálási rendszerének generálmodelljét, amely minden más további tevékenység alapja ezen a területen.

A probléma fontosságát, aktualitását és a baráti országok érdekltségét figyelembe véve a sikeres megoldás érdekében elengedhetetlen:

— azoknak az alapvető törvényszerűségeknek a kidolgozása, amelyek a tervezés automatizált rendszerére és annak alrendszerére jellemzőek;

— azoknak a fogalmaknak és kifejezéseknek az egységesítése, amelyek meghatározzák a rendszer egészét és annak részeit, ezzel együtt a módszertani, műszaki és szervezési elvek kidolgozása;

— azoknak a formanyelveknek a kidolgozása, amelyek lehetővé teszik a rendszer és az alrendszerek közös használatát;

— a tervezés automatizált rendszeréhez az információgyűjtő rendszer alapjainak kidolgozása, és ezzel párhuzamosan az építőipari tevékenységek rendszerezésének és kódolásának kialakítása;

— kutatási tevékenység kifejtése az automatizálás alkalmazásának olyan vonatkozásaiban, mint a szervezés, a szociológia, ipargazdaságtan, különös tekintettel az „ember-gép” kapcsolat problémáit illetően;

— a szakemberek továbbképzésének bővítése olyan diszciplinákkal, mint a matematikai módszerek, a számítástechnika és a rendszertechnika;

— a további munka időbeli ütemezése és reális szakaszokra bontása.

Elméleti vonatkozásban a szimpózium egész munkája során az alapvető motívum az ember és a gép pontos szerepének meghatározása volt az automatizált tervezés folyamatában. Ezen belül is alapos nagyító alá kerül az építész szerepe. Annak ellenére, hogy a szimpóziumon a többséget nem az építészek képviselték, egyöntetűen az az álláspont alakult ki, hogy a gépesített tervezés során is a tervezési tevékenység vezetője, „karmestere” az építész. Nem a matematikus vagy a közgazdász, nem a programozó vagy az elektronika specialistája, hanem az építész. Ez egyrészt az építész meghatározó szerepét és al-

kotó tevékenységének teljesebb kibontakozását telereli fel, ugyanakkor szükségszerűen igényli az építészek alapos ismeretszerzését a matematika és a számítástechnika terén, igényli az építészek bizonyos szemléletbeli és tevékenységi „átprogramozását”.

Ma még érthetően merül fel a kétség a tekintetben, hogy intuitív, szubjektív, ízlésbeli, esztétikai, logikai megítélésen alapuló tevékenységet lehet-e egyáltalán numerikus jelekkel leírni, megfogalmazni és optimalizálni. A múlt tapasztalatai és a távlatok azonban azt igazolják, hogy lehet. Lehet és kell anélkül, hogy az ízlésbeli, esztétikai, logikai stb. elem szerepét csökkentenénk. A tartószerkezetek mai értelemben vett méretezése alig 100 évre tekint vissza. Addig ez a tevékenység is az építész „nem számszerűsített” alkotó tevékenysége volt. Ma már senki sem vitatja, hogy ez a tevékenység alkotómunka annak ellenére, hogy az alkotás processzusában a döntő elem az egzakt művelet. Feltelevzük, hogy 20—50—100 év múlva az építészeti térkomponálás eljut erre a természetszerű szintre anélkül, hogy elveszítené alkotó jellegét. Kétségtelen, hogy ez nem a közeli jövő, az első lépéseket azonban már most meg kell tenni, és a célba rendszerint az érkezik elsőnek, aki a kezdő lépést előbb teszi meg.

IRODALOM

- [1] *Puky Endre*: A műszaki tervezés automatizálásának és gépesítésének jelenlegi helyzete Magyarországon.
- [2] Протокол симпозиума по вопросам автоматизации проектирования. Прага, 1968.
- [3] *Ретинский В. И.*: Предварительные соображения по созданию автоматизированной системы проектирования объектов строительства (АСПОС) ГИПРОТИС Москва, 1968.
- [4] *Бронер Л. Д.*: Применение электронных вычислительных машин в архитектурно-строительном проектировании. Издательство литературы по строительству Москва 1966.
- [5] *Ing. Krejčířik M.*: Speciální mechanická dispozice budov Praha, 1967.
- [6] *Dipl. Ing. Wieders R.*: Standortbestimmung einzelner Anlagen. VEB Industrieprojektierung, Karl-Marx-Stadt, 1967.
- [7] *Sven R. Hed*: Elektronikus adatfeldolgozás. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1965.

Földmunkák tömörség-ellenőrzésének megbízhatósága

Dr. BORUS SÁNDOR — RÉV ENDRE

Az építőipari munkákban jelentős súllyal szerepelnek a földmunkák. Bármilyen jellegű földmunkáról legyen szó: épületen belüli feltöltés, tereprendezés, közművezetékek munkaárkainak visszatöltése, talajcsere, töltésepítés stb., a földmunkával szemben alapvető kíváncsi, hogy megfelelő tömörségű legyen.

Az MSZ 15105 szabvány a földmunkák minősítését a tömörségi fok (Tr_v) függvényében írja elő. A tömörségi fok viszonyszám: a tömörített földmunka száraz térfogatsúlyának és ugyanazon talajból laboratóriumi szabványos Proktor-vizsgálattal elért maximális száraz térfogatsúlynak hányadosa százalékban kifejezve, azaz:

$$Tr_v = \frac{\gamma_0}{\gamma_{0max}} \cdot 100$$

Szerzők több vizsgálatot végeztek az FTV talajmechanikai laboratóriumában, valamint más vállalatok bevonásával is, a tömörségi fok meghatározás megbízhatóságának megállapítására. A megbízhatóságot a két tényező, a száraz térfogatsúly és a maximális száraz térfogatsúly meghatározásának pontossága befolyásolja.

A száraz térfogatsúly meghatározásának megbízhatósága

A száraz térfogatsúly a minta száraz súlyának és térfogatának hányadosa

$$\gamma_0 = \frac{W_0}{V}$$

Különösebb bizonyítás nélkül is érzékelhető, hogy nagyobb térfogatú és így nagyobb súlyú minták esetén mind a mintavételi, mind a laboratóriumi mérési bizonytalanságok relatíve kisebbek lesznek, azaz nő a vizsgálatok megbízhatósága.

Az MSZ 1995 szabvány a térfogatsúly meghatározásához 50—100 cm³ űrtartalmú kiszűrőhengerrel vett mintát ír elő, amennyiben a talaj állapota lehetővé teszi az ilyen mintavételt. Kavicsos talajok kivételével általában 40 mm átmérőjű, 60 mm magas magmintákon végzik el a vizsgálatot, a kiszűrőhengert a talajba kézi erővel préselik, vagy beverik. A fenti módszer szerinti mintavétellel a száraz térfogatsúly-meghatározás hibájának megállítására több vizsgálatssorozatot végeztünk. A mintavétel minden esetben azonos módon történt: a mintavevő hengereket, melyek bajonettzáras csatlakozással voltak az 1 m hosszú fúrószár végére csavart mintavevőfejhez rögzítve, nyílt feltárásban, homogén talajban, kb. 50 cm átmérőjű kör alakú területen belül, egymástól átlagosan 10 cm távolságra fakalapács segítségével, 1—2 ütéssel bevertük. A mintavétel módja az átlagosnál gondosabbnak vehető, mivel az minden esetben új, hibátlan hengerekkel történt, mérnöki vagy technikus felügyelet mellett.

A végzett vizsgálatssorozatok a következő eredményeket szolgáltatottak:

Sor-szám	M i n t a			Száraz térfogatsúly				
	származási h.	anyaga	darab-száma	átlag (g/cm ³)	maximuma (g/cm ³)	minimuma (g/cm ³)	szórása (g/cm ³)	relatív szórása (%)
1.	Algyő	iszap	31	1,72	1,78	1,67	0,025	1,45
2.	Budatétény	iszap	30	1,38	1,44	1,35	0,020	1,42
3.	Gödöllő	homok	30	1,56	1,62	1,49	0,034	2,17
4.	Bp. Budaörsi út	anyag	26	1,62	1,66	1,60	0,016	1,14
5.	Albertfalva	homokos iszap	29	1,45	1,53	1,35	0,048	3,32
6.	Gödöllő	humuszos homok	25	1,47	1,56	1,40	0,041	2,78
7.	Kelenföld	agyag	30	1,55	1,60	1,50	0,023	1,52

Az 1—4. sorszámú és az 5—7. sorszámú mintavételeket egy-egy azonos fúrómester végezte. A két fúrómester közül az elsőt tartották megbízhatóbbnak, s ezt az — eddig végeredményben szubjektív — ítéletet a fenti vizsgálatssorozatok megerősítették, az ő mintavételeinek a szórása hasonló típusú talajoknál jóval kisebb, mint társáé.

A mintavételeket természetesen állandó hibák is terhelik, így a mintavétel során a puha állapotú kötött talajok és laza homokok tömörödnek, míg a tömör homokok fellazulnak. Vizsgálataink ezeknek a hibáknak az elemzésére nem térnek ki. Annyit közlünk, hogy az 1. sorszámú munkahelyen (Algyő) vettünk Ø 75 mm-es mintákat is (kézi erő-

vel történő bepréseléssel), és ezek átlagos száraz térfogatsúlya 1,70 g/cm³-re adódott, tehát ennek a puha iszapnak az esetében a 40 mm-es minták beverésekor mintegy 1,2%-kal tömörödött a talaj.

A megbízhatóságra a vizsgálatssorozatból az alábbi következtetések vonhatók le:

a) A meghatározás megbízhatósága jelentősen függ a mintavétel jószágától, ez pedig a fúrómester munkájának minőségétől.

b) A gyakorlatban szokásos kiszűrőhengerrel történő mintavétel esetén a megbízhatóság a talaj kötöttségével nő; homoktalajból vett minták kevésbé megbízhatóak.

c) A gyakorlatban a fúrómestert nem ellenőrzik olyan mértékben, mint a lefolytatott vizsgálatssorozatoknál történt, így értékeléskor és a szükséges mintavétel szám megállapításánál ajánlatos a táblázatunkban közölt legrosszabb értékeket figyelembe venni. Így tehát 40 mm átmérőjű magminták vétele során a száraz térfogatsúly meghatározásának szórása homoktalaj esetén 0,05 g/cm³, százalékban mintegy 3%; kötött talajok esetében mintegy 0,025 g/cm³, százalékban 1,5%.

d) A szükséges mintavételek száma — azonos megbízhatósági követelmény mellett — függ a talajféleségtől, pontosabban az adott talajra jellemző szórás értékétől.

A homoktalajokra megállapított $\sigma=0,05$ g/cm³, ill. kötött talajok esetében $\sigma=0,025$ g/cm³ szórás mellett ahhoz, hogy a mintákból meghatározott átlagos száraz térfogatsúly adott valószínűséggel ne térjen el a legmegbízhatóbb értéktől többel, mint egy előírt Δ g/cm³, a következő mintaszámok szükségesek:

Homok

Valószínűség (%)	Δ (g/cm ³)			
	0,01	0,02	0,03	0,05
68	25	6	3	1
95	100	25	11	4
99,5	225	56	25	9

Agyag

Valószínűség (%)	Δ (g/cm ³)			
	0,01	0,02	0,03	0,05
68	6	2	1	1
95	25	6	3	1
99,5	56	14	6	2

Természetesen a táblázatban megadott szükséges mintaszámok mind a tömörítést, mind az anyagi minősítést illetően homogén talajra és a tárgyalt mintavételi módra vonatkoznak. Megjegyzendő még: gyakorlatilag legalább két minta vétele mindig szükséges a durva hibák kiküszöbölése érdekében.

A maximális meghatározásának megbízhatósága

Az MSZ 9049 szabvány a maximális száraz térfogatsúly meghatározására a módosított Proktor-eljárást írja elő.

A vizsgálandó anyagot 102 mm belső átmérőjű, 116 mm magas edénybe kell 5 rétegben bedolgozni, minden rétegre 4,5 kg súlyú 51 mm talpátmérőjű verőkossal 46 cm magasról ejtve 25 ütéssel kell mérni úgy, hogy az ütések a talaj teljes felületén egyenletesen oszoljanak el. A vizsgálatot a víztartalom növelése mellett meg négyyszer meg kell ismételni. Minden részvizsgálatnál meg kell határozni a bedolgozási víztartalmat és az elért száraz térfogatsúlyt. Az így meghatározott pontok grafikus ábrázolása során a víztartalmakat a vízszintes, a száraz térfogatsúlyokat a függőleges tengelyre felrakva, a pontokat görbével összekötve, a kapott görbe vízszintes érintője kimetszi a maximális száraz térfogatsúly értékét ($\gamma_{0\max}$), a hozzá tartozó víztartalom-érték az optimális bedolgozási víztartalom.

Kétféle típusú vizsgálatssorozatot végeztünk homogén talajokkal annak megállapítására, hogy a kapott maximális száraz térfogatsúlyértékek és az optimális víztartalomértékek mennyire megbízhatóak.

Az első típusú vizsgálatssorozat során ugyanazon Proktor-készülékkel, ugyanaz a laboráns meghatározta kétféle talaj $\gamma_{0\max}$ és w_{opt} értékét. Az első talaj iszapos homok volt (szemeloszlási görbéje 1. ábrán), melynek $\gamma_{0\max}$ és w_{opt} értékeit 24-szeres ismétléssel, a második típusú talaj sovány agyag volt (plasztikus indexe: $I_p=20\%$), melynek $\gamma_{0\max}$ és w_{opt} értékeit 26-szoros ismétléssel határozta meg. A vizsgálatok adatai a következők:

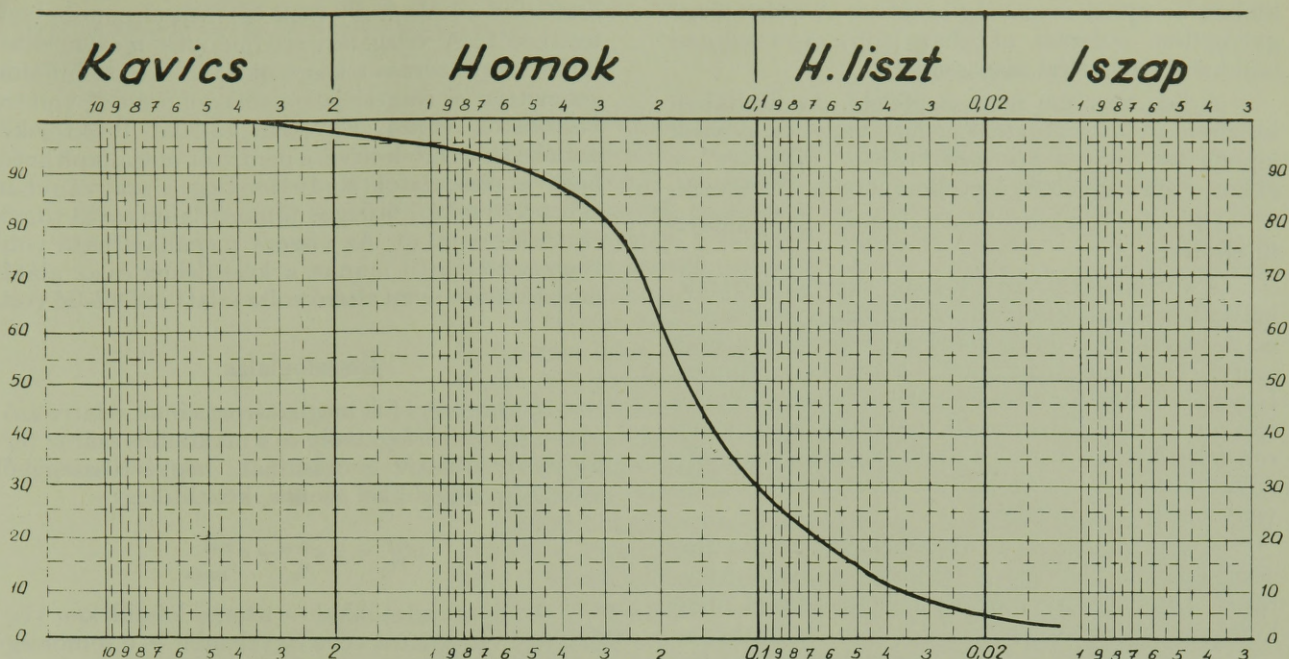
Talajtípus	Vizsgálatok száma	Maximális száraz térfogatsúly				
		átlagos	legnagyobb érték, g/cm ³	legkisebb	szórása, g/cm ³	rel. szórása, %
Iszapos homok	24	2,05	2,10	1,98	0,025	1,22
Sovány agyag	26	1,81	1,85	1,77	0,026	1,44

Az optimális tömörítési víztartalom átlagértéke (w_{opt}) az iszapos homoknál 10,1%, a sovány agyagnál 14,3%, szórása pedig az iszapos homoktalajnál 1,1%, a sovány agyagnál 1,26%-volt.

A második típusú vizsgálatssorozatban előállítottunk nagymennyiségű homogén homok- és agyagtalajt. A homok iszapmentes, az agyag plasztikus indexe 30%. Mindkét talajt megküldöttük 20 laboratóriumnak, és felkértük őket, hogy készítsenek egy-egy Proktor-vizsgálatot belőlük. A felkért laboratóriumok között voltak tervezőirodák, kivitelező vállalatok és kutatóintézetek.

A következő vizsgálati eredményeket kaptuk:

a) Homok: $\gamma_{0\max}$ -ra
 legalacsonyabb érték 1,71 g/cm³
 legmagasabb érték 1,85 g/cm³



1. ábra. Iszapos homok szemeloszlási görbéje

w_{opt-ra}

legalacsonyabb érték..... 3,5%

legmagasabb érték..... 12,5%

b) Agyag: $\gamma_{0 \max-ra}$

legalacsonyabb érték..... 1,72 g/cm³

legnagyobb érték..... 2,05 g/cm³

w_{opt-ra}

legalacsonyabb érték..... 13,5%

legmagasabb érték..... 19,0%

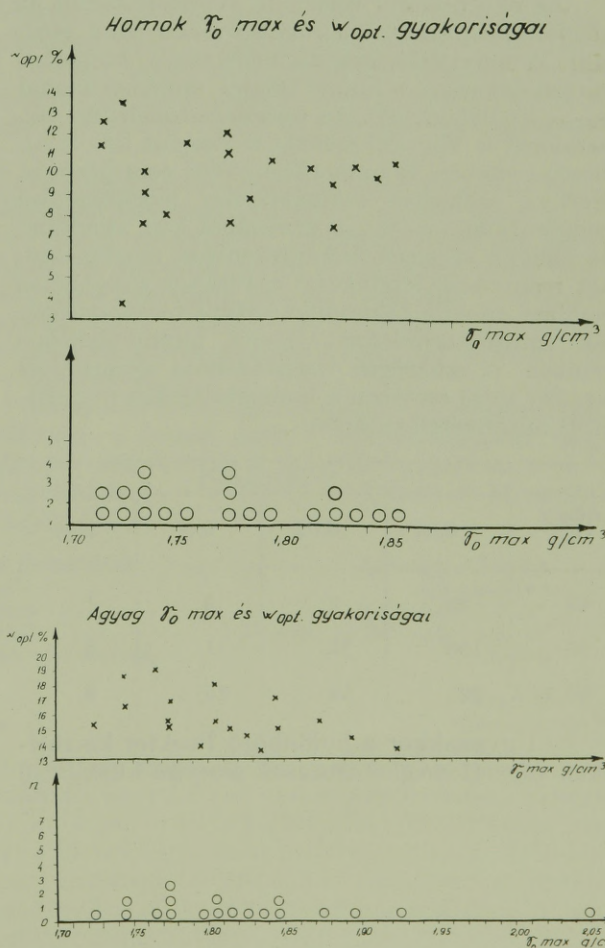
A kapott értékek gyakorisági hisztogramját a 3. ábrán közöljük. A gyakoriságok fölött felraktuk az egyes $\gamma_{0 \max}$ -okhoz tartozó optimális víztartalmakat. Az ábrából látható, hogy sem a $\gamma_{0 \max}$ értékek, sem pedig a w_{opt} -ok nem mutatnak normál eloszlást. A kapott eredmények közül bármely érték előfordulásának valószínűsége közel azonos.

Tekintve, hogy — mint említettük — homogén talajokat vizsgáltunk, és az előzőleg egy laboránssal, ugyanazon Proktor-készüléken végzett vizsgálatok sokkal kedvezőbb képet adtak, bekértük az egyes vállalatoktól készülékeik adatait, mert az erősen szóró eredmények ezek után csak a gépek különböző jellemzőire voltak visszavezethetők.

Megállapítható volt, hogy a 20 vizsgálat közül kettőt végeztek kézi Proktor-készülékkel, a többi 18-at gépi meghajtásával. A készülékek méretei általában kielégítették a szabvány előírásait (bár voltak lényeges eltérések is, pl. az egyik vállalat ejtőkosának átmérője 97 mm volt), ennek ellenére mind a külső munka, mind a tömörítésre fordított munka értéke különböző volt, illetőleg nem volt megbízhatóan megállapítható a következő okok miatt:

Az ejtőkos emelését és oldását a legtöbb készüléknél büttyös tárcsa vezérli. Az áttételezési arányok és a büttyös tárcsa megmunkálási pontos-

sága folytán az emelési magasságban mintegy 2—3 cm-es bizonytalanság van. A tárcsa használat közbeni kopása állandó utánállítást követel, kü-



3. ábra. $\gamma_{0 \max}$ és w_{opt} gyakorisági hisztogramjai homok- és agyagtalajnál

lönben az ejtési magasság csökken. A szorítórugó gyengülése csúszást okozhat (slip), ami szintén csökkenti az emelési magasságot.

A kos vezetése nem megfelelő. Az általában használt gyűrűs vezetés mellett vagy súrlódások lépnek fel, vagy a kos esés közben „billeghet”, s ekkor vízszintes irányú erőkomponens keletkezik.

Egyetlen egy készüléknél sincs az ejtőkos súlya hitelesítve.

A készülékeket vagy házilag, vagy kisipari műhelyekben készítették, van 2 külföldi gyártmányú is. A készülékek teljes súlya nem ismeretes, csak annyi volt megállapítható, hogy nem azonos. Ugyancsak különböző a készülékek alátámasztása; van olyan, mely lábakon áll, van olyan, mely lemezen fekszik fel, s a lemez alatt filc-, fa- vagy műanyag alátét van, más esetben közvetlenül beton- vagy aszfaltpadlón fekszik fel.

A gép tömege és az alátámasztási mód a rezgésviszonyokat és így a tömörítő munkát jelentősen befolyásolja, még egyébként azonos mkg külső munka esetén is.

A megbízhatóságra a következők állapíthatók meg:

a) Az ugyanazon készüléken végzett nagyszámú vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy a gyakorlati követelményeket kielégítő pontosságot el lehet érni.

Az egy talajból végzendő vizsgálat számot az igényelt megbízhatóság függvényében lehet megadni. A maximális száraz térfogatsúly vizsgálati szórása szemcsés és kötött talajok esetében azonos ($\gamma_{0\max}=0,025 \text{ g/cm}^3$). Az optimális tömörítési víztartalomé is alig különbözik a vizsgált két talajféleség esetében, és önmagában véve nem jelentős. Ezért a szükséges vizsgálat szám megállapítása szempontjából a $\gamma_{0\max}$ szórásából kell kiindulni. Ha ebből a szempontból ugyanolyan megbízhatósági igényekkel lépünk fel a Proktor-vizsgálattal szemben, mint a földmunka száraz térfogatsúlyának meghatározására végzett mintavételekkel szemben, a szükséges vizsgálat szám azonos lesz bármely talaj esetében a homoktalajokra megállapított mintavételi számmal:

Valószínűség (%)	$\Delta \text{ (g/cm}^3\text{)}$			
	0,01	0,02	0,03	0,05
68	25	6	3	1
95	100	25	11	4
99,5	225	56	25	9

b) Ugyanakkor a különböző Proktor-készülékeken végzett meghatározások annyira különböző

értékeket adtak, hogy ezek egymással nem helyettesíthetők. A vizsgálati eredmények megengedhetetlen nagy szórása a készülékek szerkezeti hibáira, geometriai és rezgési jellemzőik különböző voltára vezethetők vissza. Egyetlen vállalat Proktor-készüléke sincs hitelesítve, s nem volt megállapítható, hogy a vizsgálatok során tényleg a szabványban előírt 270 mkg/l fajlagos tömörítőmunkával tömörítették-e a talajt. Az viszont megállapítható volt, hogy a tömörítő munka a készülékek és az alátámasztásestenként eltérő volta miatt *különböző* volt.

Összefoglalás

A tömörségi fok meghatározásának relatív szórása a száraz térfogatsúly és a maximális száraz térfogatsúly relatív szórásainak négyzetösszegéből vont négyzetgyökkel azonos, közelítőleg:

$$\sigma_{T_{r\gamma}}^{rel} = \sqrt{\sigma_{\gamma_0}^{2rel} + \sigma_{\gamma_{0\max}}^{2rel}}$$

A kapott adatokkal — azonos készüléken végzett egy vizsgálatot véve figyelembe — a tömörségi fok meghatározásának relatív szórása homoktalajoknál mintegy 3,5%, agyagtalajoknál pedig mintegy 2,1%.

A pontosság jelentősen fokozható a mintavételek minőségének emelésével.

Gyakorlatilag sokkal rosszabb a helyzet. Ugyanis attól függően, hogy melyik vállalat Proktor-készülékével határozták meg a maximális száraz térfogatsúlyt, a megállapított tömörségi fok lényegesen eltérő lehet. Például homoktalaj esetében $\gamma=1,71 \pm 0,05 \text{ g/cm}^3$ száraz térfogatsúly mellett a tömörségi fok a kapott legalacsonyabb Proktor-vizsgálati eredménnyel számolva $100 \pm 3,5\%$, míg a legmagasabb vizsgálati eredménnyel $92,4 \pm 3,5\%$ lesz. Az első eredmény szerint a földmunkára pl. dinamikus hatásnak kitett alapok vagy merev burkolatok ráhelyezhetők, míg a második eredmény szerint a tömörség nem megfelelő erre a célra.

Ez a földmunkák minősítése és átvétele terén olyan fokú bizonytalanságot okoz, ami nem megengedhető, mert tulajdonképpen az a helyzet, hogy a kivitelező munkája attól függően minősül megfelelőnek vagy nem megfelelőnek, hogy a tömörség-ellenőrzést mely vállalat végezte.

Ezen a visszás helyzeten csak úgy lehet segíteni, ha egyrészt a magmintavételi és a Proktor-vizsgálati előírásokat a mainál jóval nagyobb részletességgel szabványosítják, másrészt a Proktor-készülékeket hitelesítik.

Mindezek megtörténte után elő kell írni, hogy földmunkák minősítésére szolgáló vizsgálatot csak hitelesített Proktor-készülékkel szabad végezni, s egyidejűleg azt is meg kell határozni, hogy a berendezéseket milyen időközönként kell újra hitelesíteni.

Építőgépek a Lipcsei Vásáron

ZOLTÁNKA VIKTOR

A vásárváros márciusban ismét a világméretű kereskedelem, a mély szakértelem, a világszínvonalon álló gyártmányok találkozóhelye volt, rendkívül értékes szakinformációs lehetőségekkel. A gépek, berendezések és szerszámok gyártóműveinek nemzetközi összetétele és száma, a kiállított termékek magas műszaki színvonala a nemzetközi méretű tapasztalatcserét szolgálta, és új impulzusokat adott a tudomány, a technika és a termelés fejlődéséhez.

A Német Demokratikus Köztársaság politikája a népek békés és hasznot hozó nemzetközi együttműködésének konzekvens követelése, s a hatékony közreműködés saját nagy teljesítményeivel a nemzetközi fejlesztéshez. A távlati koncepció alapelve a nemzetközi munkamegosztás elmélyítése a szocialista államok között, a termelés további specializálása és ezzel az árucserre volumenének és hatékonyságának növelése.

Lipce nagy nemzetközi funkciója a közvetítés Kelet és Nyugat között, a kapcsolatok elmélyítése a fejlődő fiatal nemzeti államokkal. A kereskedelmi partnereknek Lipce ideális lehetőséget nyújt — elsősorban a gépek és berendezések gyártása terén — a széleskörű informálódásra, a szakértőkkel való tanácskozássra, szerződések előkészítésére és kötésére.

Az NDK építőgépgyártó iparának két legnagyobb kiállítója a VVB TAKRAF és a VVB BAUKEMA.

A VVB TAKRAF GYÁRTMÁNYAI

A VVB TAKRAF — Tagebauausrüstungen, Krane und Förderanlagen — a külszíni fejtés és az anyagmozgatás gépeit és berendezéseit gyártó iparági egyesülés, közvetlenül irányítja 34 000 dolgozót foglalkoztató 29 nagy állami üzem termelését, és saját kutatóbázisa — az Institut für Fördertechnik — segítségével fejlesztési tevékenységét, szoros kapcsolatot tartva a határterületek kutatóintézeteivel.

A TAKRAF évek óta a Lipcsei Vásár legnagyobb kiállítója, az idén 25 000 m² kiállítási területen 163 gyártmányát mutatta be. Korábbi években vásári aranyérmet nyert gyártmányai sorát (UB 162 kotró, ADK 6,3 autódaru, MDK 63 magajáró daru, EDK 300 és EDK 1000 vasúti forgódaru, SRs 1500 vederkerekes kotró, 5 Mp-os bakdaru) idén újabb típusok — az EDK 500 vasúti forgódaru, a 10 Mp-os elektro-hidraulikus csörlő és az Unilift elektromos láncos csigasor — egészítették ki.

Az UB 162-1 univerzális kotró továbbfejlesztett típusa hidrodinamikus nyomatékvtáltoval készül, mely a talajjellenállásnak megfelelően automatikusan szabályozza a forgatónyomatékot, s ezzel lökésmentes munkavégzést és a túlterhelés elkerülését biztosítja. Főbb műszaki adatai:

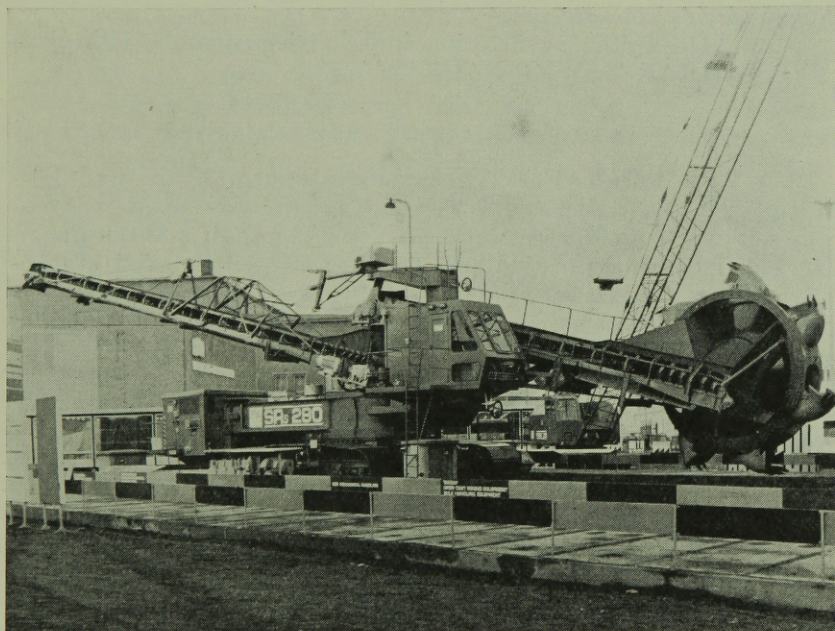
hegybontó puttony úrtartalma	2,0—2,5—3,0 m ³
mélyásó úrtartalma	1,9—2,4 m ³
vonóveder úrtartalma	1,4—1,8—2,3 m ³
markolók úrtartalma	1,1—1,25—1,55—2,0—2,5 m ³
darugém legnagyobb teherbírása	30 Mp
hajtómotor	
teljesítménye	204 LE
fordulatszáma	1500 ford/min

Az UB 266 univerzális kotrót (1. ábra) az előbbi típussal meg egyező paraméterekkel a nagy szovjet exportmegrendelések kielégítésére fejlesztették ki. A gép —40°C-ig üzemelhet, mivel összes karbantartási munkái a fűthető gépházon belül végezhetők. A Diesel-elektromos rendszer generátora tölti fel az akkumulátorokat, és táplálja a villamos fűtési rendszert. A gép kezelését pneumatikus-hidraulikus vezérlési rendszer könnyíti meg.

A külszíni fejtés vederkerekes kotróinak típusora 6 osztályba sorolt 17 típusból áll, amelyeknél a műszaki adatok határértékei:



1. ábra. UB 266 univerzális kotró



2. ábra. SRs 280 vederkerekes kotró



3. ábra. DIER 65 láncfalpas daru



4. ábra. RDK 25 láncfalpas daru

veder úrtartalma	65—4000 l
fejtési magasság	6—45 m
ásási mélység	0,3—25 m
vederkerék hajtóteljesítménye	30—2 × 630 kW
elméleti szállítási teljesítmény	200—11 000 m ³ /h

A legkisebb 0-osztály 3 típusának vederúrtartalma 65—130 és 280 l, a fejtési munka mellett előnyösen alkalmazhatók nagytömegű ömlesztett anyag átrakására.

Az *SRs 280. 11/0,5.0 vederkerekes kotrót* (2. ábra) saját Diesel-generátorról vagy külső hálózatról üzemeltetik, teljesen zárt kerék-hajtóművel. Főbb adatai:

vederkerék	
fordulatszáma	6—9 ford/min
fajlagos vágóereje	21—40 kp/cm
vedreinek száma	7
teljesítményszükséglet	75 kW
elméleti fejtési teljesítmény csapottan	690/1150 m ³ /h
fejtési magasság	11 m
ásási mélység	0,5 m

A *DIER 65 lánc talpas daru* (3. ábra) a legnehezebb terep- és időjárási viszonyok között is megbízhatóan, üzembiztosan végzi ömlesztett anyagok rakodását, darabáruk emelését. Saját Diesel-elektromos hajtással vagy az üzemköltségek 70%-os csökkentése mellett külső hálózatról üzemeltethető. További előnyei a fődarabok gyors és könnyű cserélhetősége, az alkatrészek csekély kopása. Munkaeszközei: az 1,0 és 1,6 m³-es kétpofás markoló, kétféle gömbfamarkoló, kétféle többpofás markoló és a mágneses emelő. Fő műszaki adatai:

legnagyobb teherbírás	12,5 Mp
legnagyobb gémhossz	20 m
legnagyobb haladási sebesség	1,5 km/h
emelési sebesség	40 m/min
Diesel-motor	
teljesítménye	68 LE
fordulatszáma	1500 ford/min
generátor	
teljesítménye	38 kVA
feszültsége	380 V

Az *RDK 25 lánc talpas daru* (4. ábra) szovjet igények alapján alkalmassá tették —40°C-ig történő üzemeltetésre. Karbantartási munkái a fűthető gépházban végezhetők. Összes csapággya és hajtóművei tartós kenéssel, gépháza hőszigetelő burkolattal készül. A daru normál rácsosgémmel vagy speciális toronydaruoszloppal és billenőgémmel rövidebb időtartamú szereléseket végezhet. Összes munkamozgását és biztonsági berendezését Diesel-elektromos hajtóműve működteti. Az alvázra szerelik a lánc talpak hajtóműveit, a forgó felsővázra a fő- és segéd-emelőművet, a gémbillöntő művet, forgatóművet, a Diesel-motort és a vele kapcsolt állandó feszültségű generátort. A daru külső hálózatról is működtethető. Biztonsági berendezései a véghelyzetkapcsolók, a tehernyomaték-határoló és a szélesebb sebességmérő. A gép gyorsan és könnyen összeszerelhető. Fő műszaki adatai:

szerelhető gémhossz	12,5—17,5—22,5—27,5—32,5 m
segédgém hossza	5 m
toronydarugém hossza	20 m
süllyesztési sebesség	
fő-emelőművel	0,18—7,0 m/min
segéd-emelőművel	3,1—15,7 m/min
legnagyobb teherbírás	25 Mp

Az *ADK 6,3 autódarut* és a *T 174 hidraulikus darut* mutatja az 5. ábra, háttérben az *ADK 6,3* magasgémes változatával és az *MDK 63* magajáró daru továbbfejlesztett 4-tengelyes alvázra szerelt változatával.

Az *ADK 6,3 autódaru* a hazai építőipar egyik legelterjedtebb, legjobban kihasználható rakodó-emelőgépe, évek óta rendszeresen továbbfejlesztett szerkezete és egyre bővülő munkaeszköz-választéka következtében. Új változata 6,3 Mp teherrel nagyobb távolságra is



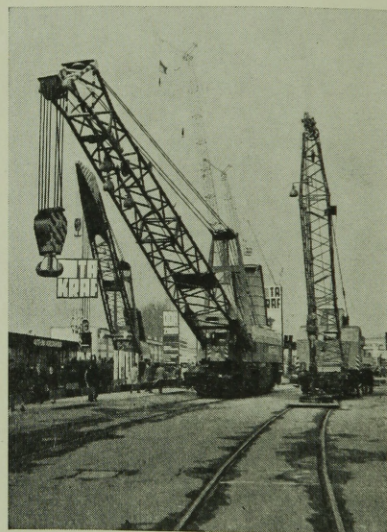
5. ábra. TAKRAF magajáró és autódaruk

haladhat, hidraulikus módszerrel 1,5 m-re kitolt gémmel még 4 Mp-ot emelhet. A daru újabb munkaszerelei:

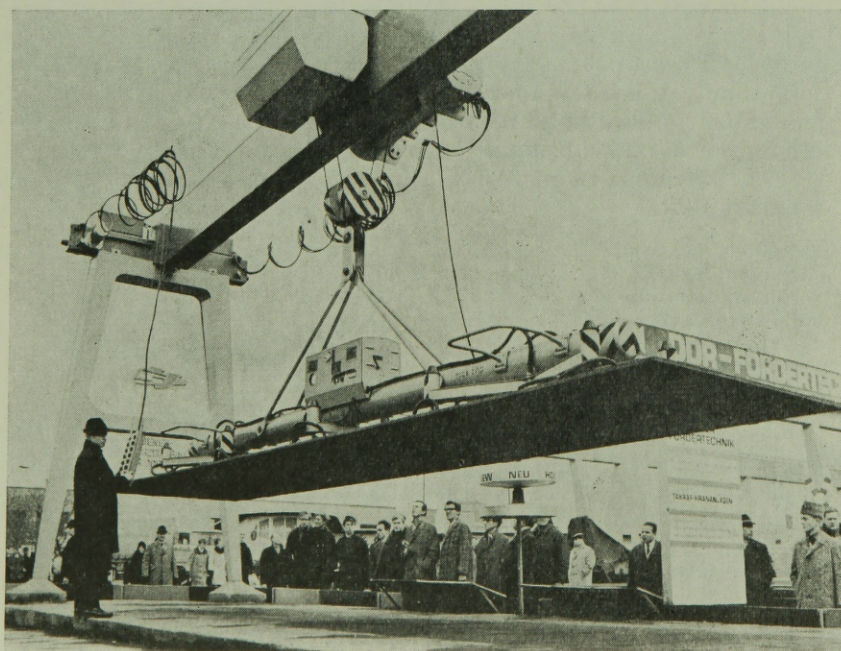
elektromos markoló	0,4—0,63—0,8 m ³
gömbfamarkoló	1 m ³
emelőmágnes	
vákuum-szívófejes emelőberendezés	
gémhosszabbító, teherbírása 6 m kinyúlásnál	0,9 Mp

Az ADK 6,3 autódaru normálgémje rövid néhány óra alatt át-cserélhető a magasgémes változatra, mely ma is egyetlen gumike-rekű toronydarunk, sajnos csekély emelőmagassággal, kinyúlással és teherbírással (25,5 m—13 m—1,5 Mp).

Az MDK 63 magajáró daru korábbi 2-tengelyes alvázának legnagyobb tengelynyomása 15,5 Mp értékkel messze túlhaladta a köz-úti előírásaink által megengedett 10 Mp-os legnagyobb értéket. Az új MDK 63/1-4 típust 4-tengelyes járműalvázra szerelték, melynek legnagyobb tengelynyomása az első két tengelynél 5,55 Mp, a két hátsó tengelynél 7,85 Mp. Korszerű megoldás az összkerek-kormány-zás, az összes kerék egyedi rugózása, a nagyobb tehernyomaték, a



6. ábra. Vasúti forgódaruk



7. ábra. VN 8 vákuum-emelőhimba

nagyobb közúti haladási sebesség, a könnyebb átszerelhetőség emelési munkákra és a nagyobb kezelési komfort. Fő műszaki adatai:

legnagyobb tehernyomaték	70 Mpm
legnagyobb teherbírás	
letalpalva	20 Mp
szabadon	12,5 Mp
legnagyobb közúti sebesség	45 km/h
legnagyobb vontatási sebesség	40 km/h
legnagyobb emelési magasság	34,5 m
legnagyobb kinyúlás	28,2 m
hajtómotor	
teljesítménye	144 LE
fordulatszáma	2000 ford/min
alapgép súlya	26,8 Mp

A rugók a kezelőfülkéből pneumatikus vezérléssel mechanikusan reteszelve állíthatók, a kormányzást hidraulikus segéd kormány könnyíti meg.

Mint számos földmunkagépet, a *T 174 típusú hidraulikus* magajáró darut is először a mezőgazdaság részére fejlesztették ki, és a termelés túlnyomó részét ma is az NDK mezőgazdasága vásárolja fel. Ez a körülmény nagymértékben hátráltatta a korszerű géptípus továbbfejlesztését, a korszerű hidraulikus kotrószerelék nagysorozatú gyártására ugyanis évek óta nincs kapacitás.

Az alapgép különböző munkaeszközökkel felszerelve más-más típusjelet kap az alapjelzés után írt kétjegyű számjellel. Ezek szerint:

T 174-01...10 mechanikus sodronyköteles markoló

T 174-11...20 hidraulikus markoló

T 174-31...40 hidraulikus kotrószerelék mélyásóval

T 174-51...60 hidraulikus kotrószerelék hegybontóval

Az egyes csoportokon belül számos munkaszerszámot fejlesztettek ki úgyszólván minden tömegesen rakott anyagféleség részére, hogy esetenként a legkedvezőbb kihasználást és rakodási teljesítményt érhessek el. Az egyes szerelések átcserélése rövid néhány perccel vesz csak igénybe.

A sodronyköteles darugém munkaeszközei:

- kétpofás markoló 0,6 m³ űrtartalommal
- kétpofás rácsosmarkoló cukorrépa stb. részére
- villásmarkoló
- daruhorog nehéz terhek emelésére

A hidraulikus darugém munkaeszközei:

- többpofás zárt polipmarkoló 0,16 és 0,32 m³ űrtartalommal
- többvillás markoló
- kétpofás markoló 0,16—0,32—0,6 m³ űrtartalommal
- kétrészes villásmarkoló
- kétpofás rácsosmarkoló
- daruhorog max. 2 Mp teherbírással
- külön rendelésre hidraulikusan emelhető kezelőfülke vagonkirakásnál a munkaterület jó áttekinthetőségére
- gémtoldat nagyobb magasságú rakodás céljára
- hidraulikus markolóforgató szerkezet
- gömbfamarkoló
- árokásó markoló 0,18 és 0,24 m³ űrtartalommal
- hidraulikus vonszolósörklő

A hidraulikus kotrógém munkaeszközei:

- 0,25 m³-es mélyásó szakítófogakkal, 700 mm vágási szélességgel
- ugyanez szakítófogak helyett ívelt vágóélel
- 0,16 m³-es alagsóvezető puttony 350 mm vágási szélességgel
- 0,25 m³-es kombinált puttony (átfordítható) 1200 mm vágási szélességgel árkok, csatornák karbantartására, ömlesztett anyagok rakodására
- 0,25 m³-es hegybontó puttony szakítófogakkal, 700 mm vágási szélességgel
- 0,22 m³-es hegybontó puttony ívelt vágóélel, 700 mm vágási szélességgel
- árokhúzó és visszatöltő szerelék
- réparakodó puttony.

A szerelés variációs lehetőségei:

- mechanikus gém egyköteles és kétköteles csörlővel
- hidraulikus darugém 3- és 4-részes
- hátsótengely-hajtás vagy összkerék-hajtás
- normál vagy normál és mászósebesség

A daru fő műszaki adatai:

légűtő Diesel-motor teljesítménye	34 LE
haladási sebesség	
előre 4 fokozatban	2,8—16,8 km/h
hátra 1 fokozat	3,4 km/h
nyomtáv	2120 mm
legkisebb fordulási sugár	6500 mm
legnagyobb emelési magasság hidraulikus	
gémrel	5900 mm
sodronykötéllel	6500 mm
gémtdattal	8000 mm
legnagyobb tehernyomaték	6,3 Mpm
legnagyobb teherbírás	2,1 Mp
munkamélység talajszint alatt	3800 mm
legnagyobb szakitóerő hegybontóval	3,5 Mp
ásási mélység hegybontóval	600 mm
ásási mélység mélyásóval	3400 mm
gép összsúlya	
mechanikus darugémrel	7 Mp
hidraulikus kotrógéppel	7,6 Mp

Az összes hidraulikus darugémváltozatnál megoldható előzetes rendelés alapján a hidraulikusan emelhető kezelőfülke. A kotrógém hidraulikus, csatlakozhat a forgó felsőváz alsó homlok részén és a felső részén középen, a gémszerkezet sajátosságai szerint. A felsőgém több csaplyukkal készül, a csatlakozás helye a munkaszerszámnak megfelelően eltérő.

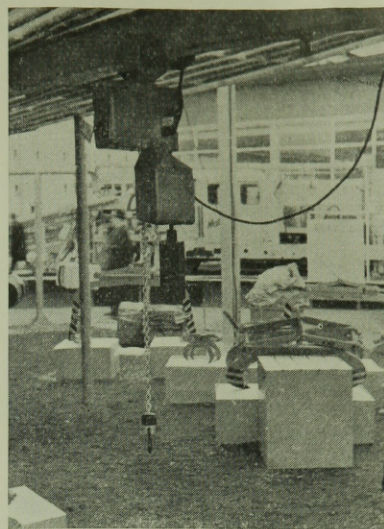
A vasúti forgódaru típusorból az EDK 1000/1, az EDK 500 és az EDK 80/2 típust mutatja a 6. ábra. Főbb műszaki adataikat a következő táblázat foglalja össze:

Típus	EDK 80/2	EDK 500	EDK 1000/1
Legnagyobb tehernyomaték (Mpm) ...	80	500	1120
Legnagyobb teherbírás			
letalpalva (Mp)	20	80	125
szabadon (Mp)	14	80	125
Kinyúlás (m)	20	25	25
Emelési magasság (m)	26	25,5	45
Emelési sebesség (m/min)	32/16/8		4/2
Haladási sebesség saját motorral			
(m/min)	150	200	100
Legnagyobb vontatási sebesség (km/h)	80	100	100

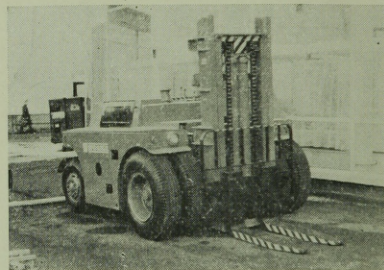
Az EDK 80/2 típus az EDK 80, illetve EDK 80/1 típus továbbfejlesztése az üzemeltetési tapasztalatok figyelembevételével. Az egyenes alapgémhez kapcsolt csúcsgém javítja az emelés hatékonyságát, a három azonos hosszúságú gémtoldat növeli a gémkinyúlást. A Diesel-elektromos hajtási rendszer előnye, hogy adott esetben a daru külső hálózatról is üzemeltethető. Motoros markolóval ömlesztett anyagok rakodására is alkalmas, mágneses emelővel pedig vas-, acélszármazékok rakodását végezheti.

Az EDK 500 típus is — az EDK 300 és az EDK 1000 után — elnyerte idén a vásár aranyérmét. Diesel-elektromos hajtása következtében azonnal üzemképes, munkaterületét megvilágítja, sőt egyéb munkagépeket is elláthat elektromos energiával. Gémtoldatok beszerelésével gémhossza 27 m-re, emelési magassága 25,5 m-re növelhető. Alkalmas nehéz, nagyfelületű elemek emelésére és rakodására, így pl. nagykonténerek átrakására is.

Az EDK 1000/1 típus hídépítésnél és nehéz szereléseknél nagyelemek, kisiklott szerelvények rakodását végzi, szükség esetén nagy magasságra. Hajtása Diesel-elektromos rendszerű, így külső hálózatról is üzemelhet. Vontatás közben gémjét utánakapcsolt pórékocsra fekteti, s erre helyezi külső emelőgép igénybevétele nélkül az



8. ábra. Unilift villamos láncos esigasor

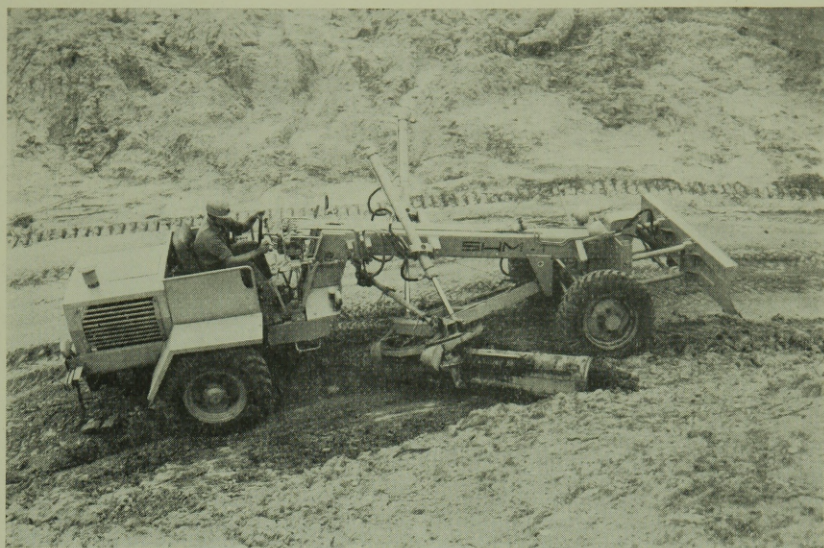


9. ábra. DFG 6302 emelővillás targonca

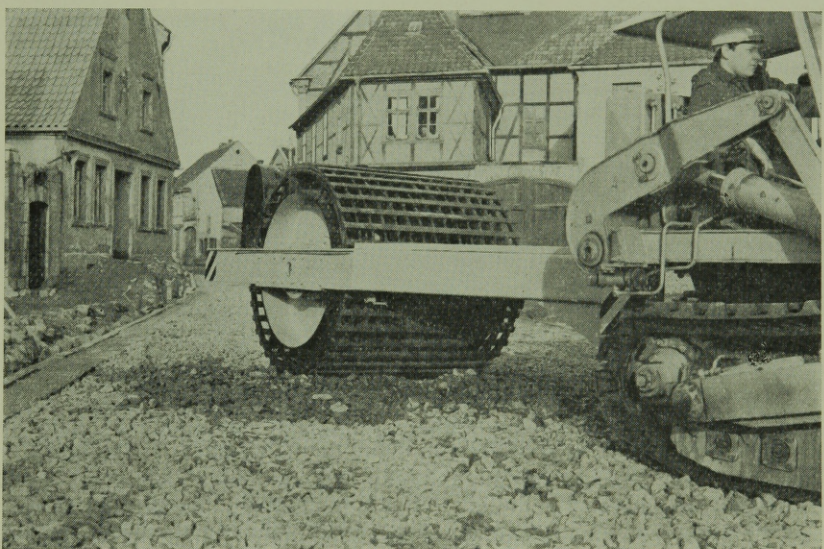


10. ábra. UB 1211 univerzális kotró

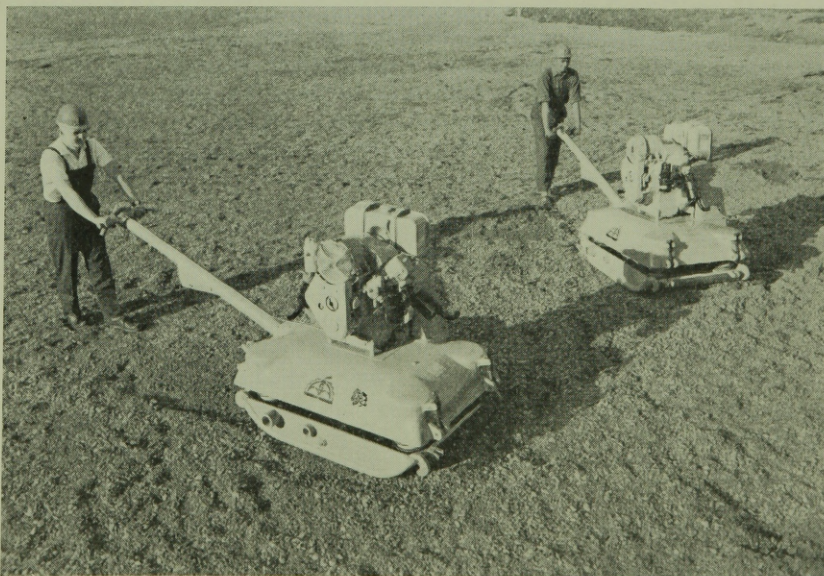
11. ábra. SHM 1 motoros földgyalu



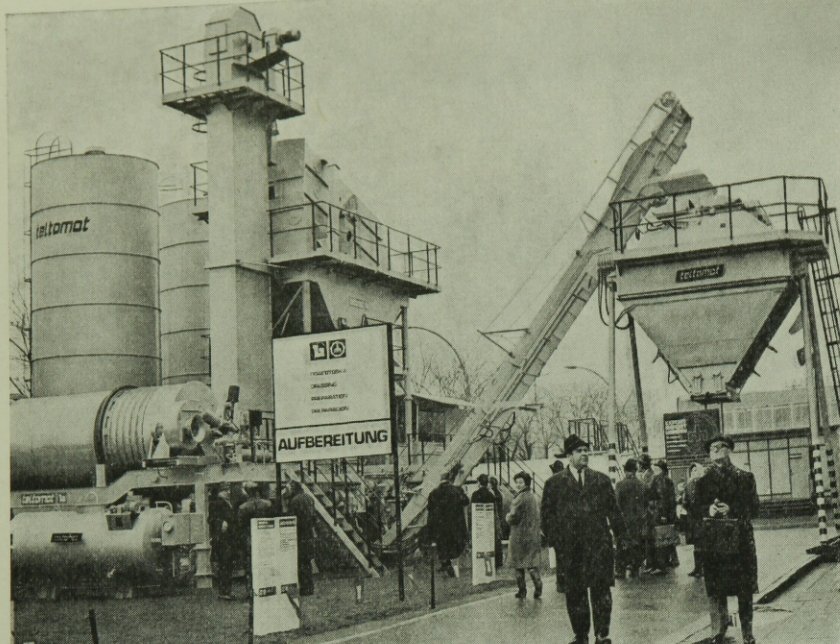
13. ábra. SGW 16 gumikerekű henger



12. ábra. SVGAW 25 vontatott vibrációs rácskerekű henger



14. ábra. BSD 63 döngölőlap



ellensúlyokat. Hidraulikus letalpalását az alvázon elhelyezett kezelőállásról vezérlik. Beépített mérőberendezés jelzi a kezelőnek a horgyra függesztett teher súlyát.

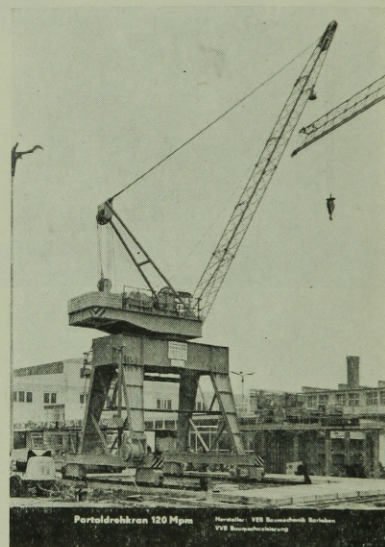
A VN 8 vákuum-emelőhímbe (7. ábra) a korábbi vákuum-emelőberendezések üzemeltetési tapasztalatait hasznosítja. Üreges főtartója egyben vákuumtartályként is szolgál. A 4—4 szívófejjel ellátott keresztartók oldalirányban 90° -kal elfordíthatók, a szívófejeket a főtartó alatt hosszanti irányban sorba lehet állítani. Az üzembiztos emelés előfeltétele, hogy az emelt teher gázáteresztő képessége kisebb legyen a vákuumszivattyú teljesítményénél. Áramkimaradás esetén a hímbe még órákig tartja a terhet. Működését a legkedvezőtlenebb időjárási viszonyok sem akadályozzák.

Az aranyéremmel kitüntetett Unilift villamos láncos csigasor (8. ábra) 125—200—250 és 500 kp teherbírással készül, helybenálló felfüggesztéssel, vagy kézi, ill. villamos futómacskával. Az egyes típusok emelési sebessége 24—16—12 és 6 m/min, emelési magasságuk 3 m, emelőmotorjuk teljesítménye 0,6 kW. Az egyes típusok súlya csaknem azonos, 24—25 kp között mozog.

Tervszerű fejlesztési munkával alakították ki az emelővillás targoncák típusorát. Az EFG 1001 villamos hajtású típus teherbírása 1 Mp, a Diesel-motoros hajtású DFG 1002, DFG 2002 és DFG 3002 típusok teherbírása 1, 2 és 3 Mp. Zárt csarnokban való alkalmazásukat is lehetővé teszi a kipufogógáz-tisztító berendezés beépítése — típusjele a 2-hengeres Robur Diesel-motorhoz Katox D2-19, a 3-hengeres motorhoz D3-39 —, mely a katalitikus oxidáció elvén épül fel. A kipufogócsövet kontaktpatronon át vezetik, melynek tisztító hatása 75—95%. A tartalékpatronnal együtt a berendezés élettartama 3500—4000 üzemóra, ezt üzemóraszámológóval ellenőrzik.

A Diesel-motoros targoncák típusorát a nagyobb teherbírások irányában a 6,3 Mp teherbírású DFG 6302 típusal (9. ábra) bővítették, melyet terepjáró alvázzal, robusztus szerkezettel alakítottak ki. Fő műszaki adatai:

teher súlypontjának karja	600 mm
emelési magasság	3200 mm
sebességek:	
haladás teherrel	40 km/h
emelés	18 m/min
süllyesztés	30 m/min
legkisebb fordulási sugár	3400 mm
hajtóteljesítmény	110 LE
önsúly	9,5 Mp



16. ábra. 120 Mpm-es billenő portáldaru



17. ábra. KSH-45 univerzális kiskotró



18. ábra. L-2 csuklós kormányzású homlokrakodó



A VVB BAUKEMA GYÁRTMÁNYAI

A VVB Bau-, Baustoff- und Keramikmaschinen — az építő-, építőanyag- és kerámiaipari gépeket és berendezéseket gyártó üzemek egyesülése — 65 kiváló minőségű „Q” jelzésű terméket állított ki, korszerű bevált termékeket, valamint továbbfejlesztett és új típusokat. A nemzetközi fejlődéssel összhangban elsősorban komplex gépláncok és komplett berendezések szállítást vállalja. Tevékenységét főleg olyan gépekre koncentrálja, amelyek az építési munkák racionalizálását, új technológiai eljárások bevezetését szolgálják. Munkájában fokozott mértékben támaszkodik az iparág Tudományos-Műszaki Központjának kutatási eredményeire. Vállalja a komplett gyártóberendezések és egyedi gépek tervezését, gyártását, szállítást, szerelését és karbantartását. Teljes termelésükben az export részaránya 1967-ben 40% volt, ezt 1970-re 50%-ra kívánják emelni.

Az idei vásáron együttesen nyert aranyérmet a *NOBAS UB 1210* és *UB 1211* típusú univerzális láncalpas kotró (10. ábra). A két típus azonos 6-hengeres Schönebeck Diesel-motorral készül, de rendelésre Deutz, Rolls-Royce vagy Mercedes motort is beépítenek. Az *UB 1210* normál kotrófutóművel, az *UB 1211* hosszabb, merev traktorfutóművel készül a fajlagos talajnyomás csökkentése céljából. A két típus közös adatai:

Diesel-motor

teljesítménye	108—144 LE
fordulatszáma	1500 ford/min

Diesel helyett elektromotor teljesítménye	55 kW
hegybontó úrtartalma	1,0 és 1,3 m ³
mélyású úrtartalma	
fogakkal	1,0 m ³
vágóéllal	1,2 m ³
markoló úrtartalma	0,6—0,8 és 1,0 m ³
vonóveder úrtartalma	0,8—1,0 és 1,25 m ³
alapgép súlya	25,5 Mp
Az UB 1211 legnagyobb teherbírása darugémmel	20 Mp

Az UB 1211 speciális darugémjének adatai:

gémhossz	11—15—19—25—31 m
csúcsgém hossza	5,5 m
legnagyobb kinyúlás	28,81 m
legnagyobb horogmagasság	35,5 m
legnagyobb teherbírás 11 m-es gémmel	20 Mp

Kialakult a *motoros földgyaluk* teljes típusora. Az *SHM 1 típus* (11. ábra) 2-tengelyes, a többi 3-tengelyes futóművel készül, a munkaszerszámok hidraulikus működtetésével, valamint a kedvezőbb kihasználás érdekében homlokoldalra szerelt hidraulikus tolólappal. A típusor fő műszaki adatai:

Típus	SHM 1	SHM 2	SHM 4E	SHM 5
Hajtóteljesítmény (LE)	45	45	120	150
Tolóerő (kp)	2400	3000	8500	8500
Gyalukés szélessége (mm)	2650	2650	3750	3750

A gyalukés 360°-ban körbeforoghat, oldalirányban pedig 90°-ban kifordítható.

A *vontatott vibrációs henger* átcserélhető hengerköpennyel sokféle talajminőség tömörítésére alkalmas, típusjele sima köpennyel *SVAW 25*, juhlabköpennyel *SVSAW 25* és rácskerekes köpennyel *SVGAW 25* (12. ábra).

Az új rácskerekes köpenyű henger kavicsos homok, köves talaj, gyengén vagy erősen kötött talajok tömörítésére alkalmas, mivel lemezgyűrűkből és profilacélokból álló köpenyével a tömörítő hatáson kívül törő hatást is kifejt. A 3 típus fő műszaki adatai:

Típus	SVGAW 25	SVAW 25	SVSAW 25
Üzemi súly (Mp)	4,5	3,6	4,0
Hengerszélesség (mm)	1200	1200	1200
Hengerátmérő (mm)	1500	1200	1600
Diesel-motor			
teljesítménye (LE)		27,5	
fordulata (ford/min)		1500	
Gerjesztési frekvencia (Hz)		33,3	

Az *SGW 16 gumikerekű henger* (13. ábra) főfeladata aszfaltutak tömörítése 20 cm rétegvastagságig. A gumiabroncsok felülete az alkalmazás céljától függően sima vagy profilozott, a jó tömörítés érdekében az első és hátsó kerekek egymáshoz képest el vannak tolva, s az ingás felfüggesztés következtében a talajra azonos erőhatást fejtenek ki. A kerekek belső nyomása a korszerű szerkezeti elveknek megfelelően széles határok — 2...8 kp/cm² — között változtatható. Fő műszaki adatai:

üzemi súly	8 Mp
üzemi súly ellensúllyal	16 Mp
hengerek szélesség	1600 mm
kerekek száma elől/hátul	3/4 db
hajtómotor	
teljesítménye	96 LE
fordulatszáma	2000 ford/min
sebesség előre/hátra	4,33—10,8—20,0 km/h

Kialakult a talajtömörítő és -döngölő lapok típusora.



A vibrációs tömörítőlapokat a következő műszaki adatok jellemzik:

Típus	SVP 12,5	SVP 25	SVP 31,5/1	SVP 63/1
Gerjesztőerő (kp)	1250	2500	3150	6300
Frekvencia (Hz)	60	60	50	46
Motorteljesítmény (LE)	3,5	6	6,5	13

A döngölőlapok műszaki adatai:

Típus	BSD 31,5	BSD 63	GSD 20
Gerjesztőerő (kp)	3150	6300	2200
Frekvencia (Hz)	20	30	44
Motorteljesítmény (LE)	6,5	13	3,5

A BSD 31,5 és a BSD 63 (14. ábra) döngölőlapok és a GSD 20 ároktömörítő kis területen is üzemeltethető, mivel előre-hátra haladnak, s így csaknem egy helyben fordulhatnak. Az ároktömörítő 50 cm széles árokban már dolgozhat.

A Teltomat típusú aszfaltkeverő telepek jelenleg 3 nagyságban készülnek I—III és IV (15. ábra) típusjellel. A géplánc tagjai: szalagmérleges és gyűjtőszalagos adagolóbunker — szállítószalag — olajtüzelésű szárítódob — portalanítóberendezés — forróanyag elevátor — keverőmű — automatikus felvonó és tároló-kiadó bunker — fűtőolaj-előmelegítő — fűthető kötőanyagtároló tartály.

A Teltomat-típusok teljesítménye:

Típus	Teltomat I	Teltomat III	Teltomat IV
	Mp/h		
Makadámkeverék	35	45	60
Forró bitumen	30	35	55
Bitumenbeton	25	30	45
Öntött aszfalt	12	15	25

A Teltomat IV legnagyobb teljesítménye 80 Mp/h. Az új típus korszerű megoldásai a III típussal szemben:

— az adagolóberendezés távirányítása, a beállított értékek távjelzése,

— a szárítódob olajégőjének elektromos gyújtása a kezelőasztalról,

— forróanyagszita a nagyobb szemszerkezetek eltávolítására,

— a keverési folyamat teljes automatizálása,

— az egyes adagok azonos összetétele.

A 120 Mpm-es billenő portáldaru (16. ábra) panelüzemek és más gyárak nyitott gyártó- és tárolótereit szolgálja ki, mindkét oldalon 20 m-es sávban. Finom süllyesztéssel a terhet pontosan ülteti. Ömlesztett anyagokat 1,6 m³-es villanymotoros markolóval rak 5 Mp legnagyobb teherbírással. A daru fő adatai:

teherbírás, Mp	6,3—8,0—10,0
kinyúlás, m	20 15 12
emelési magasság, m	16,5 22 24
emelési sebesség/finom sebesség, m/min	12/1,2
haladási sebesség, m/min	31,5
üzemi súly/szerkezeti súly, Mp	53,14/39,34
hálózati energiaigény, kW	50

KÜLFÖLDI GÉPEK

A KSH-45 univerzális kiskotró (17. ábra) lengyel gyártmány, a következő gépegségekből áll:

URSUS C-4011 gumikereű vontató,

KH-45 mindkét oldalra eltolható mélyásó szerelék,

SH-45 egyengetőlap.

A kiskotró fő műszaki adatai:

motor	
teljesítménye	45 LE
fordulatszám	2000 ford/min
haladási sebesség előre	4,82—7,17—9,99—15,34—25,6 km/h
redukált sebesség előre	1,13—1,67—2,34—3,59—5,99 km/h
sebesség hátra:	
normál	6,29 km/h
redukált	1,47 km/h
puttonyűrtartalom	0,15 m ³
üzemi súly	4,35 Mp

A lengyel gyártmányú L-2 csuklós kormányzású homlokrakodó (18. ábra) rendkívül fordulékony, ívelt pályájának legkisebb sugara csak 2,2 m. Hidraulikus nyomatékvaltója lehetővé teszi a terhelés alatti kapcsolást. Fő adatai:

legnagyobb teherbírás	2 Mp (1,25 m ³)
elfordulás a csukló körül két oldalra	42°
haladási sebesség 4 fokozatban	0—35 km/h
legnagyobb ürítési magasság	2,62 m

A Coles Hydra 12 T teleszkópgémes autódaru (19. ábra) legnagyobb emelési magassága 28 m, legnagyobb teherbírása 12 Mp. A 4-részes hidraulikus teleszkópgém a munkahelyre érkezés után gyors üzembe helyezést tesz lehetővé hosszadalmas gémszerelési munka nélkül.

A finn FISKARS járműdaru (20. ábra) nehéz tehergépkocsira vagy vontatóra szerelhető. Legnagyobb kinyúlása 5,7 m, legnagyobb tehernyomatéka 6 Mpm. Hidraulikus forgatófej könnyíti meg a rakodási munkavégzést.

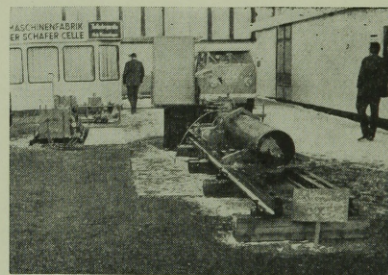
A Schwing hidraulikus betonszivattyú (21. ábra) tehergépkocsira vagy utánfutóra szerelve, 16 m-re kinyúlva vagy 20 m magasra felnyúlva lehetővé teszi az adott távolságokra a csővezeték-építés elhagyását, s így különösen rövidebb időtartamú munkáknál gazdaságos. A hidraulikus billentésű gép felső csőve maga a csővezeték.

CM 550/1 horizontál csőátsajtoló berendezés (22. ábra) 470 mm Ø-ig acélcsöveket sajtol át 40—50 m távolságra. Előtolóereje 60 Mp, fordulatszáma percenként 20—65, a hidraulikus szivattyú hajtóteljesítménye 18—20 LE. Kisebb távra nagyobb Ø (600 mm) átsajtolása is lehetséges.

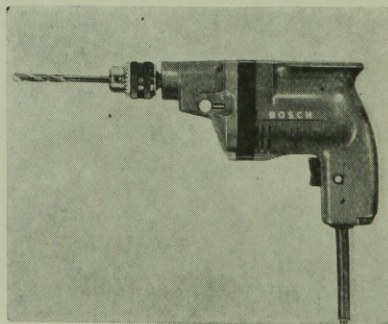
A Bosch cég nagy választékban mutatott be elektromos kézigépeket. A Supercompact kézfűró típusor (23. ábra) egyes tagjainak fordulatszáma változtatható. Műanyagházzal és kettős szigeteléssel készülnek. A 12 302 típusú kézikalapácsok (24. ábra) 250, 115 vagy 42 V feszültségre készülnek 850 W teljesítménnyel, súlyuk 10 kp, 1-1 ütés ereje 1,8 mkp.



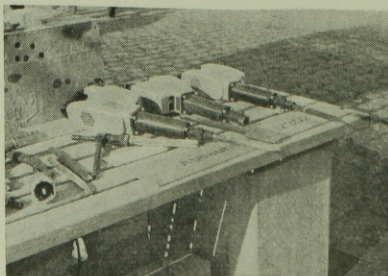
21. ábra. Schwing hidraulikus betonszivattyú gémszerkezettel



22. ábra. CM 550/1 csőátsajtoló berendezés



23. ábra. Bosch Supercompact 8/5 mm-es kézfűró



24. ábra. Bosch 12302 kézikalapács

Kósa Zoltán: A világítás művészete. Műszaki Könyvkiadó, 1967. 22×24 cm, 184 oldal, 299 kép. Ára: 32 Ft.

Minden építészeti tevékenység az építéstudomány-nak, az építőiparnak és az építőművészetnek a szintézise. Minél magasabb fokon ötvöződik e három tényező harmonikus egésszé, annál tökéletesebb lesz az alkotás. Ez áll természetesen a világításra is. De eddig ezzel — mint az „épületgépészeti” szakágak egyikével — jószerint csak tudományos és technikai szempontból foglalkoztak a művészet legfeljebb a világítótestek formai kialakításánál jutott szóhoz. Ezért kell örömmel üdvözölni Kósa Zoltán értékes művét, mely a rendkívül komplex problémát a művészet oldaláról tárgyalja.

A világítástól ma már nemcsak a kijelölt cél funkcionális és gazdaságos kielégítését várjuk, hanem művészi megoldását is, vagyis világítástechnika helyett fényművészetet, világításművészetet. A tervezőknek művészi teremtő logikával kell a kérdést kezelniük, s így az eredmény lényegesen több lesz, mint az objektív nappali világítás tárgyias effektusai. A mesterséges fény ezerféle lehetősége az építészeti tömeg és térgondolatok hatását lényegesen fokozza, a viszonylatok átélését mélyíti és sokkal kifejezőbb, hatásosabb és maradandóbb élményeket nyújt. „Megmutatják a világot úgy, ahogyan azt az alkotó, a művész látja, és ahogyan szeretné, hogy mi is lássuk.” Az ilyen fényművészeti alkotás az építész, a városrendező, a világítástervező, a pszichológus, a közgazdász és még számos specialista közreműködését kívánja meg, akik közösen kialakított világítási program alapján dolgoznak. Ezt a programot a szerző a fény dramaturgiájának nevezi, mert a színpadi drámához hasonlóan „a világítási hatások tervezője szintén alkalmazni kénytelen az előkészülést, a fokozást és végül a kielégülést, a csúcshatást, a teljes kompozícióátélés dramaturgiai módszereit.” A funkcionális célokon túl kísérleteznek autochton fényművészettel, lumino-dinamikus kompozíciókkal és fénybalettekkel is.

A szerző ezután nagy vonásokban ismerteti a különböző fényforrásokat, világítótesteket és világítási rendszereket a pont-, vonal- és síkszerű fényhatásokon át a fényterekig. Majd végigvezet a különböző feladatokon, a lakások és más funkciójú belső tereken, a kirakatok, portálok, homlokzatok, utcák, terek, parkok megvilágításán át az esti városképig. Az egyes témaköröket a legjobb és legkorszerűbb külföldi és hazai példákkal illusztrálja, ismertetve az alkalmazott fényforrásokat és megvilágítási szinteket is. Pár különleges feladaton kívül a cél nem a nappali világítás reprodukálása. Ez a mai technikai és gazdasági feltételek mellett legfeljebb belső tereknél érhető el, de általában mindig hatásosabb marad a mesterséges fények művészi kompozíciója.

Különösen áll ez az esti városképre, ahol a legkülönbözőbb fények integrálódásából a városkompozíció lényege ritkán rajzolódik ki érthetően. Ilyenkor a fény formanyelvén kell a domináns elemeket kiemelni, és a zavaró motívumokat homályban tartani.

Különleges fényélményeket nyújt az egyes fontosabb városképeknek változó színű, irányú és erejű megvilágítása, többek között a bruxellesi Grand Place, a velencei Piazza San Marco világhírű fényjátékai. Itt a díszvilágítás valóságos fényünneppé emelkedik. Az utcák, terek, épületek alkalmi világítása lámpafűzőkkel, dekorációkkal, transzparenszekkel ragyogó mesevilágot varázsol a járókelők elé.

A városok modern művészi világításának szülőanyja a fényreklám volt, és a közönség az utcák városi rangját ezek minél káprázatosabb fényorgiáiban látja. A szerző ezeket a fényhatásokat már avultnak érzi. Az egyes cégek és hirdetővállalatok tűzeti versenyének, anarchikusan halmozódó és egymást túlkiabáló effektusai helyett egységesen tervezett világításban látja a jövőt, amint ez már a kapitalista államokban jelentkezik is. A szabadverseny kíméletlenségétől mentes szocialista államokban a nyugodt, nagyvonalú és egységes fénymotívumok sokkal indokoltabbak.

Az új Erzsébet-hídnak és hídfőinek világítása világsszínvonalon is elsőrendű művészi megoldást nyújt.

Ezzel szemben a főváros legfontosabb és legszebb városképi eleme, a Duna nélküli a folyamatos fényszalagszerű megvilágítást, s e hiányt nem pótolja a két part egyes épületeinek jól-rosszul sikerült díszkivilágítása sem.

A szakszerűen és olvasmányosan megírt könyvet egy hiján háromszáz jól kiválasztott fénykép illusztrálja. Így biztos kezű vezetője lesz a világítástechnika tudósainak, tervezőinek és kivitelezőinek, a nagyközönségnek és remélhetőleg építészettünk és városrendezésünk irányítóinak is. Nemcsak azzal, hogy jó és korszerű megoldásokat mutat be, de azzal is, hogy ily irányú igényeinket fokozza.

Borsos László

Bálint Gyula: Épületek védelme fagomba-, rovar- és tűzkár ellen. 210. old. 113. ábra. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967. 29,— Ft.

Bálint Gyula könyve a magasépítészetben felhasznált faanyag károsítóival (gombák, rovarok és tűz) és az ezek elleni védekezés lehetőségeivel foglalkozik.

A könyv a bevezető részen kívül négy fő fejezetre tagolódik. Először ismerteti a szerző a faanyag tulajdonságait, majd ennek károsítói közül a farontó gombákat és rovarokat. A harmadik részben a farontó szervezetek ellen használható vegyszerek és tartósító eljárások felsorolása következik. Utoljára a tűz károsítását és az ellene való védekezést tárgyalja.

A szerző könyvének egyes fejezeteiben a címben megjelölt témakört meghaladó ismeretanyagot közöl. Több részben (pl. Gombafajok, Fapusztító gombák károsításai stb.) olyan alaposággal tárgyalja a vonatkozó ismereteket, amelyet csak egy, a faanyagvédelem egészével foglalkozó szakkönyvtől lehetne elvárni. Ennek a teljességre való törekvésnek vannak előnyös, de hátrányos oldalai is. Előnyös, mert a témakör egészének ismeretében jobban megérthetők azok a jelenségek (károsítások) és azok a faanyagvédelmi eljárások stb., amelyek a szóban forgó területen előfordulnak, illetve alkalmazhatók stb. Ezzel szemben a részletes ismertetések számottevően megnövelik a könyv terjedelmét, gyakran a fontos, lényeges és kiemelkedő részek rovására. Így pl. feleslegesnek tartom az élő fán károsító gombák, a fülledést okozó gombák, az álgesztésedés, a szűbogararak, az egyéb fatartósító eljárások stb. részletes ismertetését. Ezzel szemben hiányolom a könyvből a károsítók felismerését megkönnyítő táblázatokat, az egyes faanyagvédelemmel járó eljárásoktól várható védetség stb. ismertetésének összefoglaló értékelését. A felsorolt hiányok miatt kétségesnek tartom, hogy a könyvben megírtak alapján a magasépítészetben szükséges alapvető faanyagvédelmi munkákra pontos technológiai utasítást tudna valaki is összeállítani.

A könyvben sajnos szép számmal található félreérthető vagy téves megállapítás. Ezek közül csak néhányat említek. 35. oldal: „A lignin a növekedés folyamán rakódik le a fa gesztjében.” — téves megállapítás! 36. oldal: „Bruttó nedvességtartalmon — százalékos megállapításban — hozzávetőleg víztartalmat értünk.” — téves megállapítás! 49. oldal: „A sejtek dúsán szétágazók, harántfalakkal tagoltak...” Ez a vélemény merőben ellenkezik a sejtről, az élőlények legkisebb alaki egységéről alkotott, általános érvényű felfogással. 52. oldal: „Reves (destrukciós) korhadás esetén végül mind a kettő lebontódik.” — ti. a cellulóz és a lignin is. Téves megállapítás, csak a cellulóz, illetve a holocellulóz lebontására képesek a destrukciós korhadást okozó gombák! 54. oldal: A Gloeophyllum sepiarium szerző szerint 60°C-on 30 perc alatt, míg a Lenizetes sepiaria azonos hőfokon 60 perc alatt pusztul el. A két név azonos gombafajt jelöl, így a megállapítás téves! 63. oldal: „Ezek közül az ismert gombafajok a tömlősgombák (Ascomycetes), a kevésbé vagy egyáltalán nem ismertek a Fungi imperfecti osztályba tartoznak.” Érthetetlen megállapítás! 166. oldal: Téves megállapítás, hogy a nátrium-fluorid farontó rovarok elleni hatását növelné a krómsók adagolása. 167. oldal: A cinkfluorid kialakulását tévesen

írja le a szerző. 175. oldal: A nitronfenol származékok közölt képlete hibás. 180. oldal: A ciklikus fűrésztési eljárás nem tekinthető a Kyan-eljárás egyik válfajának. 184. oldal: A nedvkiszorító eljárás nem előfertőtlenítésre, hanem végleges védelemre szolgál.

Zavarólag hat a tudományos nevek önkényes használata. Pl. Merulius lacrymans helyett következetesen Merulius lacrimans-t használt a szerző. Váltakozva hasz-

nálja a Gloeophyllum és Lenzites a Polystictus és Trametes nemzetségneveket stb. Gondosabb korrektúrával ezek legnagyobb része könnyen elkerülhető lett volna.

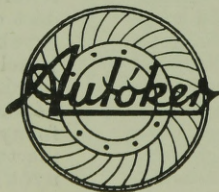
A felsorolt aránytalanságok, hiányok és szakmai tévedések miatt nehezen képzelhető el, hogy ez a szakkönyv betöltse azt a szerepet, amiért megírására és kiadására sor került.

Dr. Igmándy Zoltán

Kapacitásnövekedés: 100% Többletköltség: 40%

ha tehergépkocsijához

- légfékes pótkocsit
- szálanyag-szállító utánfutót vásárol



Nagy választék!

Kérjen tájékoztatást!

Felvilágosítás:
RIKK KÁROLY
Telefon: 494-738

**AUTÓKER
AUTÓKERESKEDELEM
Budapest XIII., Gogol utca 13.**

Különböző építőmunkákhoz
és laboratóriumi műveletekhez

DG-100 DG-200 típusú hidraulikus emelők

Emelési magasság
155 mm-ig

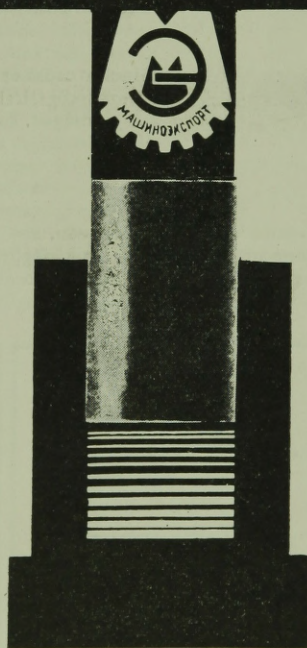
Teherbírás —
értelemszerűen
100 és 200 t

DI-100 DI-200

MACHINOEXPORT

Szállítási készlet:

meghajtókar
bőrtömítések
tartalékalkatrész
és szerszámkészlet

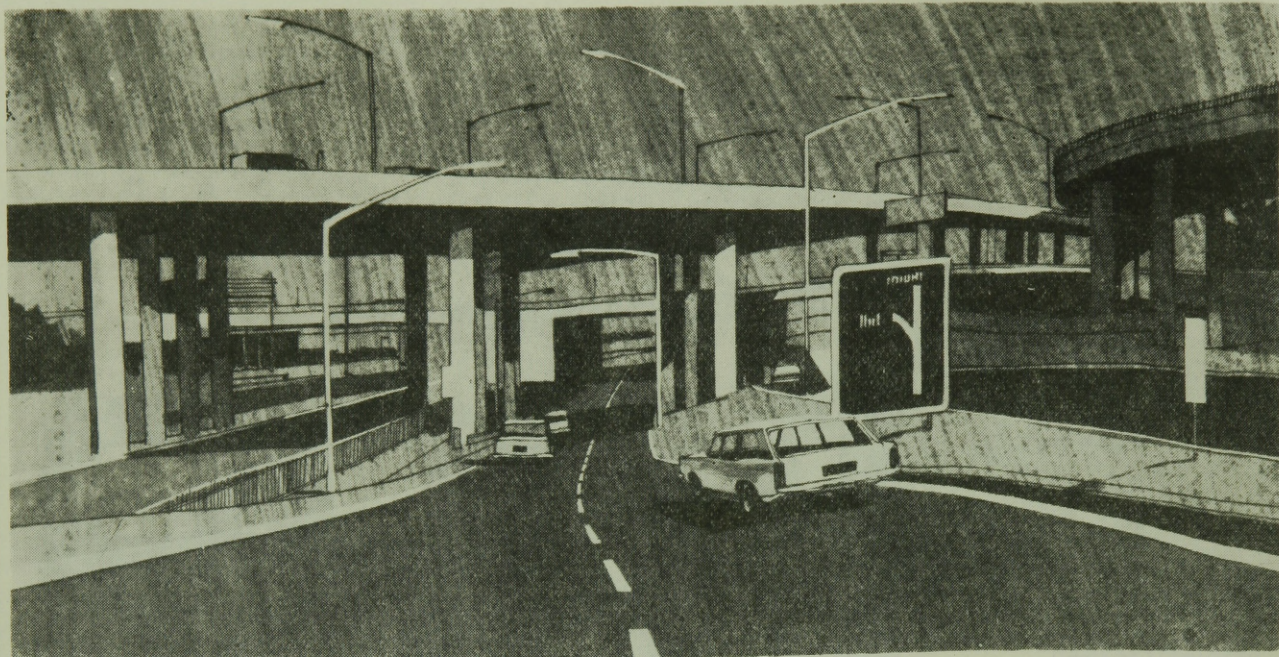


Exportálja:

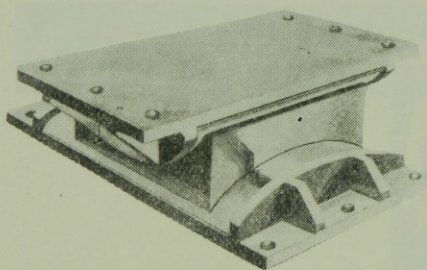
VIO „MASINOEXPORT”

Cím: Szovjetunió, Moszkva V-330

Telex: 170



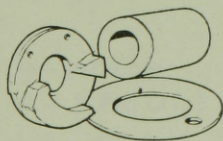
A legkorszerűbb gondolkodáshoz...



A Glacier Metal Company a csapágyszerkesztés és fejlesztés élvonalában foglal helyet, amit állandó kutatómunkájának köszönhet. A Glacier vállalat technológusai, a jövő csapágy-problémáit fűrkészve, új elgondolások és anyagok széles skáláját becsátották a világ iparának rendelkezésére. A Glacier laboratóriumokban kidolgozott gyártmányok a világon a legátfogóbb csapágy-sorozatot képezik, gyártásuk és nemzetközi eladásuk mintegy 130 licencvevő, fióküzem és képviselő közreműködésével történik.

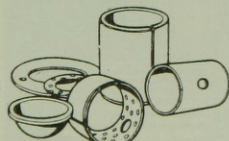
Glacier csúszócsapágyak. A Glacier tömör, hatékony csúszócsapágyak kihasználják az ezen cég által kifejlesztett Glacier DU kenést nem igénylő csapágyfém kiváló tulajdonságait. Ez a fém egyesíti a polytetrafluoretilén szélsőségesen alacsony súrlódási jellemzőjét a mechanikai szilárdsággal. A Glacier DU működés közben rozsdálló acéllal szemben rendkívül alacsony súrlódási együtthatót mutat, és nagyon magas nyomásterhelést képes elviselni. A szabvány szerinti szerkezetek bármilyen irányban történő elmozduláshoz alkalmazkodnak, és minimális karbantartás mellett

hibátlanul működnek az előre tervezett élettartam folyamán. Sok szerkesztés különleges megoldást igényel, és Glacier olyan csapágyakat tervezett, melyek a legkülönbözőbb feltételeket is kielégítik. Ezt a tapasztalatot költségmentesen bocsátjuk a vevők rendelkezésére. A Glacier csúszócsapágyakat sikeresen alkalmazták hidak, alagutak, úttestek, épületek, padló- és födém szerkezei, nagynyomású tartályok, tárolók, csővezetékek, hőcserélők, légelőmelegítők, turbinák, generátorok és általában nagyméretű gépek feszültségeinek kiegyenlítésére.



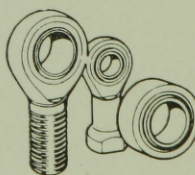
GLACIER DQ ÉS GLACETAL

A Glacier DQ mechanikai és önkendő jellemzőket kombinál. Kapható öntött vagy megmunkált alkatrészként, rúd vagy cső alakban. Glacetal minimális kenést igényel dörzstárcsák és hasonló alkatrészeknél.



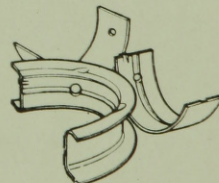
SZABVÁNYOS HAJLÍTÁSSAL KÉSZÜLT HÜVELYEK, FÉLGÖMBÖK ÉS DÖRZSTÁRCSÁK

Acélerősítéssel, 3–120 mm átmérőjű szabványméretekben ölom vagy bronz öntvényből. Glacier DU kenés nélküli, és Glacier DX előkenéssel készült anyagokból.



DUALIGN

Gömbcsapágyak és rúdfejek. Kiemelkedő összteljesítmények tényezője, nagy ellenállás, piszok-, por- és folyadékálló.



HÁLÓS SZERKEZETŰ ÖN-ALUMÍNIUMBÓL KÉSZÜLT GÉPJÁRMŰ CSAPÁGYBETÉTEK

A legkiegyensúlyozottabb, nagy terhelést bíró csapágyfém, benzin- és Diesel-motorokhoz.

Kívánságra a tervezők részére kézikönyvet küldünk

... a legkorszerűbb csapágyak

