

E 1706

31

1658

AZ ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA * 1967. 7.



**MAGYAR
ÉPÍTŐ-
IPAR**

Főszerkesztő: LUX LÁSZLÓ

A szerkesztő bizottság tagjai: Bonta József, Gádoros Lajos, Gnädig Béla,
Gyengő Tibor, Hergár Viktor, Katona József, dr. Koblenz József,
Rudnai József, Veszelák Róbert

Szerkesztő: Rojkó Ervin

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

Megjelenik havonként

Előfizetés egy évre: 96,— Ft

TARTALOMJEGYZÉK

Varga Árpád: Előregyártott hyperbolikus paraboloid héjak a közlekedés-építésben	393
Horváth Csongor: Függesztett vasbeton tetős előadóterem	396
Az Egyesület hírei	397
Varga Zsigmond: Silókamrák tervezése és létesítése malmokban, keverőüzemekben, tárházakban és raktárakban	398
dr. Pethe Bálint: A panelszállítás és szerelés programozása	403
dr. Valkó Gábor: Flexibilitás	415
Fenyves Hedvig: Vasbeton termékek prototípus-vizsgálatának tapasztalatai	422
Kővári Gábor: Ártájékoztató az építőanyagipari anyagok 1968. évi termelői áráról	425
Szabó István és dr. Szolnoky Antal: Hálótéchnikai módszerek a gyakorlatban	429
Árki Sándor: A közös beruházások kapcsán elérhető megtakarítások mérési módszere	434
Árki Sándor: Az egy településen belüli beruházások koordinációjának időszervi kérdései	436
Mangel János: Külföldi folyóirat szemle	439
Mitók Béla—Molnár Lajos, Oelberg Gusztáv, Schindler Pál: Közművezetékek munkaárkainak víztelenítése II. rész. Hidraulikai számítások és mintapéldák	443
Az 1967. évi Alpár érmesek	456

СОДЕРЖАНИЕ

Арпад Варга: Сборные оболочки формы гиперболического параболоида в транспортном строительстве	393
Чонгор Хорват: Аудиторный зал с подвесным железобетонным покрытием	396
Новости Общества	397
Жигмонд Варга: Проектирование и строительство силосных камер в мельницах, смесительных цехах и складах	398
Д-р Балинт Пете: Программирование перевозки и монтажа панелей	403
Д-р Габор Валко: Гибкость	415
Хедвиг Феньвеш: Опыт испытания прототипов железобетонных изделий	422
Габор Кезари: Осведомление о производственных цен 1968 г. строительных материалов	425
Иштван Сабо и д-р Антал Солноки: Методы сетевого планирования на практике	429
Шандор Арки: Метод определения экономической эффективности кооперирования в области капитального строительства	434
Шандор Арки: Актуальные вопросы координации капиталовложений, осуществляемых на одном населенном месте	436
Янош Мангел: Обзор иностранных журналов	439
Бела Миток, Лайош Молнар, Густав Елберг, Пал Шиндлер: Обезвоживание рабочих траншей инженерных трубопроводов. Часть II. Гидравлические расчеты и примеры	443
Награжденные медалью Алпара 1967 г.	456

MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

Főszerkesztő: Lux László. Szerkesztő: Rojkó Ervin

Kiadja: a Lapkiadó Vállalat, Budapest VII., Lenin körút 9—11.

Telefon: 221-293

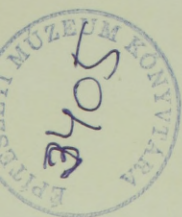
Felelős kiadó: Sala Sándor

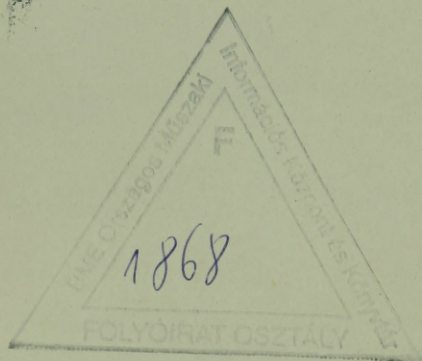
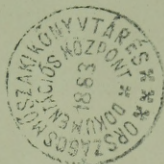
67.7., 4732 Révai Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál (Bpest V., J. zsef nádor tér 1. Telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál. Előfizetési díj negyed évre: 24, Ft, fél évre 48,— Ft. Egyes szám ára 8,— Ft.

Csekkszám: 61,252, közületi: 61,066, vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára.

Index: 25,533





Előregyártott hiperbolikus paraboloid héjak a közlekedésépítésben

VARGA ÁRPÁD

Az 1960-as években több, különböző típusú hiperbolikus paraboloid elemekből álló előregyártott héjszerkezet épült, amelyeket az UVATERV tervezett. A héjak főleg azoknak az autóbusszállomásoknak a perontetőinél kerültek felhasználásra, ahol legalább 20 db, azonos elem gyártására volt lehetőség, de készült előregyártott hiperbolikus paraboloid héj csarnok lefedésére is.

A perontetőkhez használt előregyártott héjak két csoportba oszthatók az alátámasztási viszonyaiktól függően, és pedig készültek:

- a) egy ponton alátámasztott, és
- b) két ponton alátámasztott héjak.

a) Egy ponton alátámasztott, előregyártott héjakkal kialakított a Budapest—Bukarest utcai autóbusszállomás perontetője, valamint a székesfehérvári és szekszárdi (1., és 2. ábra) autóbusszállomások peronjai. A perontetőt a 3. ábra szerinti $4,9 \times 6,7$ m, illetve 5×5 m alapterületű héjelemek egymásutánja alkotja.

Egy előregyártott héjelem 5 cm vtg, a betonja B-200-as $\varnothing 6/15$ cm hálóvasalással, a húzóerőket a szegélyeken 1 $\varnothing$ 14-es vasbetét veszi fel.

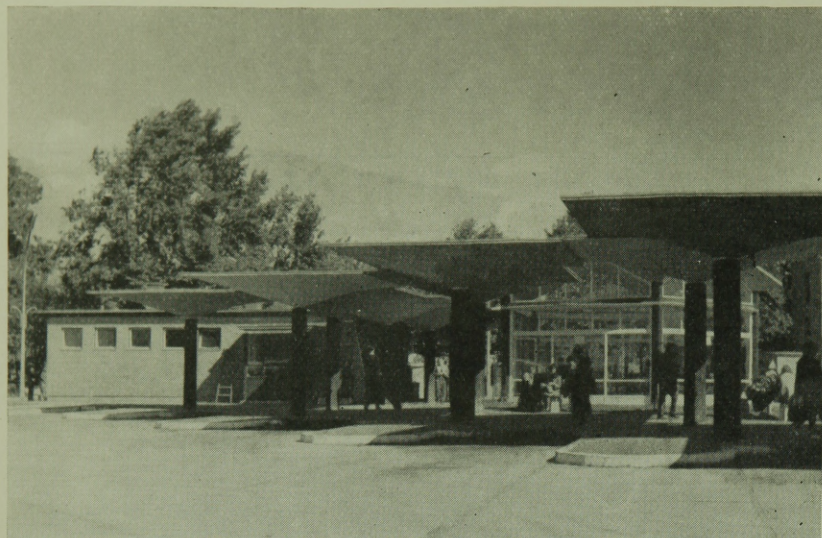
A héj számítását a membránfeszültségi állapot figyelembevételével végeztük, különös tekintettel a héjak kis méretére, valamint arra, hogy a héjak szegélye mentén az elmozdulás és az elfordulás nem gátolt. A féloldali terhelésekből származó többlet-igénybevételek figyelembevétele közelítő számítás-sal, ellenőrzése helyszíni próbaterheléssel történt.

A héjelemeket egymás fölött betonsablonon gyártották, nyolfólia közbeiktatásával. Az emelő-kampót utólag hegesztették fel középtűt, a bebetonozott szögacél kerethez. (L. 3. ábra I. részlet.)

A héjelemet hegesztéssel kapcsolták a pillérhez. A kisebb elemeket hernyótalpas daruval, a $4,9 \times 6,7$ m-es héjelemeket Coles-autódaruval helyezték el. A héjelemek súlya 3,2, illetve 4,3 Mp volt. A közbülső megfogás következtében a héjelemekben emelés közben sem keletkeztek többlet-igénybevételek.

A vízszigetelés részben cementhabarcs szigeteléssel, részben bitumen mázolóval, a vízvezetés pedig az előregyártott pillérekbe bebetonozott acélcsövek segítségével van megoldva. A többéves tapasztalat szerint — ahol a kivitelezés szakszerű volt — dugulások nem voltak.

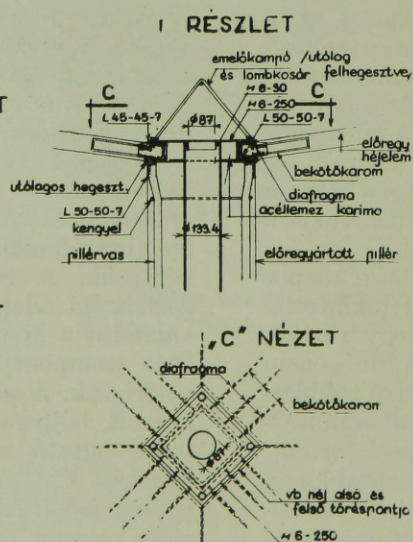
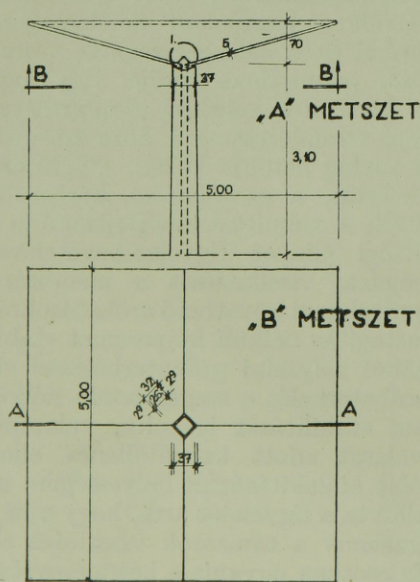
b) Két ponton alátámasztott, vonóvasas, előregyártott, hiperbolikus paraboloid héjelemekkel készült a veszprémi és a zalaegerszegi (4. ábra) autóbusszállomások peronjainak tetője. Egy héjelem 5×5 m-es vízszintes vetületű alapterületet fed le, a héjelemek elrendezése az 5. ábra szerinti. A héjelem 5 cm vastag betonja B-200, $\varnothing 6/15$ cm hálóvasalással készült, a szegélyeken körbefutó $\varnothing 14$ -es vasbetéttel. A számítást e héjfajtanál is a membrán-feszültségi állapot figyelembevételével végeztük. A héjelem viselkedését a membránfeszültségi állapottal nem követhető erőhatásokra, valamint a kivastagítás nélküli héjperemet stabilitás szempontjából helyszíni próbaterheléssel ellenőriztük. A próbaterhelés a szegélyborda nélkül készült héjperem stabilitását igazolta, valamint megnyugtató választ adott az elbillenés ellen használt kapcsolat kialakításának helyességére is, egyben ismét felhívta a figyelmet arra, hogy a héjelem nagyon érzékeny a támaszok vízszintes elmozdulására. Ez esetben ugyanis a héj merevsége



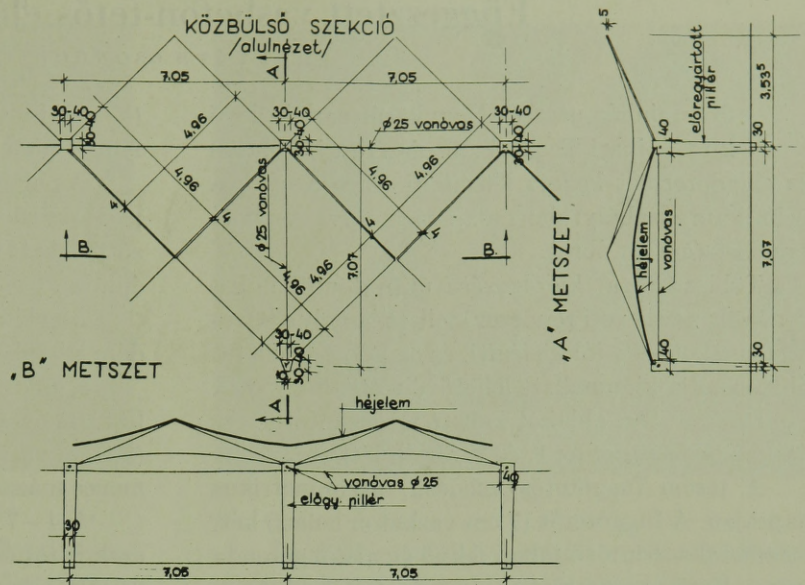
1—2. ábra. Szekszárdi autóbusszállomás,
peremtető. Építész: Félix Vilmos.
Statikus: Varga Árpád

miatt a támaszok melletti laposabb héjszakaszokon olyan nagy deformációk lépnek fel, amelyeknek hatására kihajlási jelenség lép fel. Ez a hatás különösen nagyobb héjajánál számottevő.

E héjelemeket is egymás fölött, betonsablonon, nylonfólia közbeiktatásával gyártották. Az emelőfülek oldalirányban nyúltak ki (6. ábra I. részlet), ezáltal az egymás feletti gyártást nem zavarták. Megfelelő organizációval elérhető, hogy a héjelemek vízszintes szállítása elkerülhető legyen. Ily módon egy betonsablonon 6—6 héjat lehet legyártani. A megépült autóbusszállomásoknál csak 2 betonsablont használtak, ezért az elemeket rövid távon szállítani is kellett. Az elhelyezést NCK-daruvál végezték, a 6. ábrán bemutatott himba segítségével. Ez lehetővé tette, hogy az elemben héjszerű feszültségi állapot legyen emelés közben is. Egy héjelem súlya 3,2 Mp. A héjelemeket a pillérhez hegesztett kapcsolattal rögzítették. Felbillenés el-



3. ábra

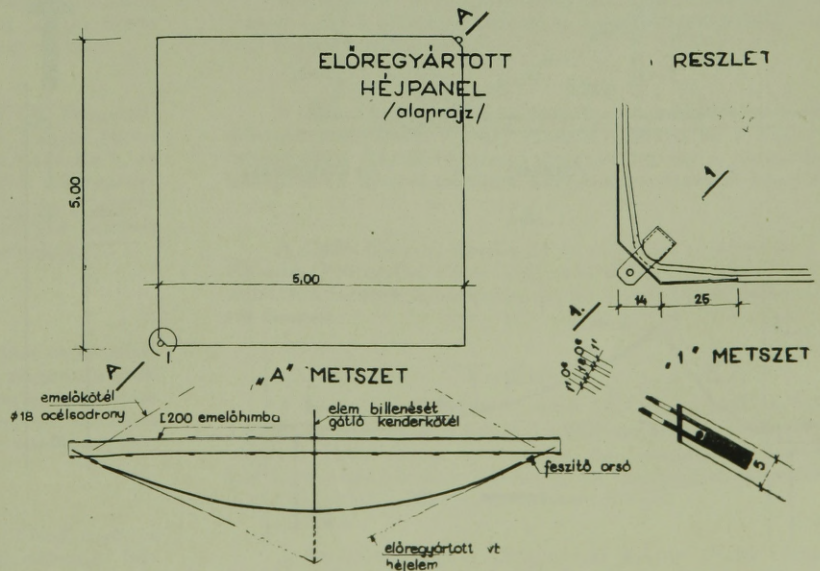


4. ábra. Zalaegerszegi autóbusszállomás, peremtető. Építész: Félix Vilmos. Statikus: Varga Árpád

len az elemeket az emelőfülek felhasználásával a 3 héjelem tetőpontjának találkozásánál kialakított csavaros kapcsolat biztosítja.

A vízszigetelés hagyományos módszerrel készült. A vízlevezetést a pillérek melletti lefolyócső biztosítja.

Az 5×5 m-es előregyártott héjak költsége elemenként, pillérekkel, vízszigeteléssel, vízlevezetéssel, elektromos berendezéssel együtt 12 000,— Ft volt. A szerzett tapasztalatok alapján megállapítható, hogy a hiperbolikus paraboloid héjforma az alkalmazott módon és mértékben különösebb nehézség nélkül előállítható, és elhelyezésük is egyszerűen megoldható. Ezért olyan esetekben, amikor ezt az esztétikai igények megkívánják, e héjforma előregyártott alakban is célszerűen alkalmazható.



6. ábra.

Függesztett vasbeton-tetős előadóterem

HORVÁTH CSONGOR

A Népszínház utca és Nagykörút sarkán levő Felsőfokú Gépipari Technikum részére új, kb. 280 fős előadótermet kellett létesíteni. Erre a célra a technikum szabálytalan alaprajzú udvara állott rendelkezésre (1. ábra).

Több változat kidolgozása után döntöttünk a megépült szerkezeti rendszer mellett, amely a követelményeket igen jól kielégíti, és az adott területet jól használja ki, amellet lehetővé tette, hogy csak minimális számú ablakot kellett megszüntetni. Az alaprajz és metszet az 1. és 2. ábrán látható.

A terem függőtetős lefedésű, aszimmetrikus alaprajzú. A függőtetőt (7 cm vasbeton lemez) két, a tetőfelület érintősíkjában fekvő ék alakú gerenda tartja. Ezek egyik oldalon a meglevő falba kötnek be (behorgonyzó tömbbel) közvetlenül, a másik végükön pedig háromszög alakú vasbeton keretek biztosítják a tetemes húzóerők lehorgonyzását. A magasban fekvő gerenda megtámasztását a 3. ábra mutatja. E keretek síkja a meglevő falakhoz képest ferde szögű.

A tetőfelület kötélgörbe szerint alakított, a belógások a nagy lépcsőház irányában haladva

(keresztirányban) növekszenek, biztosítva ezzel a felület víztelenítését. Így konoid felület alakult ki.

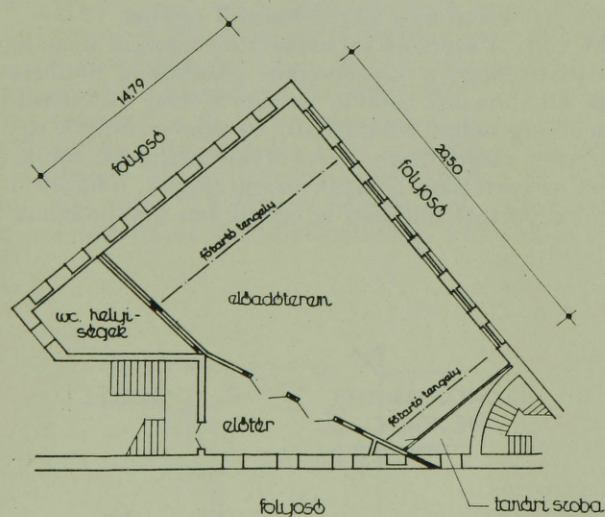
A nagyobb tetőgerendát saját önsúlyára ferde, pengeszerű bordák támasztják meg, amelyek között lehetővé vált hátul nyitható ablaksor beépítése.

Az előtér és W. C.-k felett vasbeton lemezfedém készült.

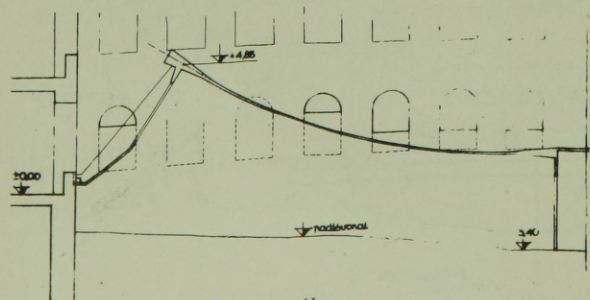
Külön meg kell említeni a hő- és hangszigetelést, amelyet a tetőfelületre belülről felszórt azbeszt (3,5 cm vastag) biztosít. A külső tetőfelületet bitumenes mázzal kenték be.

A 4—7. képek mutatják a terem belső képét, ezek is tanúsítják a választott szerkezeti megoldás számos előnyét. Így pl.:

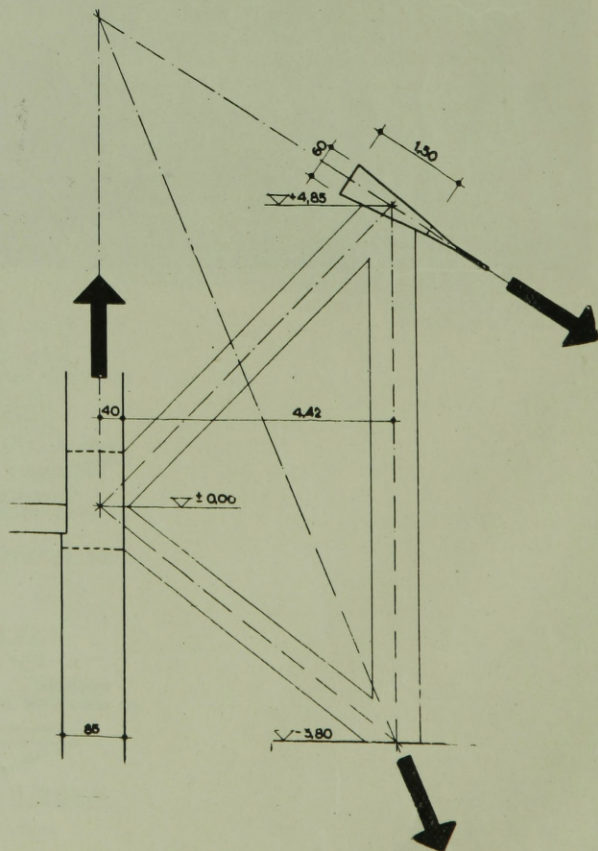
A függesztett felület a vizet egy ponton vezeti le, a belső tér kialakítása mind akusztikai, mind pedig a természetes szellőzés szempontjából igen kedvező. Kellemes hatást tesznek a nézőre a felület esésvonalát követő fénycső-sorok. A tájékozódást megkönnyítik a hátsó bevilágító ablakok. Ugyanakkor a körülfutó folyosó ablakai közül mindössze



1. ábra.



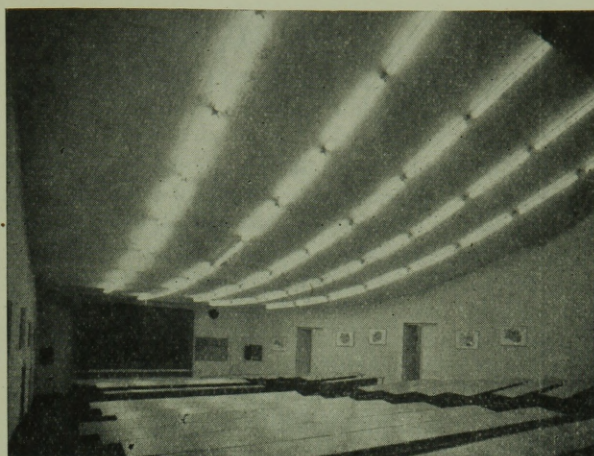
2. ábra.



3. ábra.



4. ábra.



5. ábra.

kettőt kellett egészen befalazni, néhánynál csak parapet magasítás vált szükségessé. Az alapozás megoldásánál a meglevő alapokat megbolygatni nem kellett. Egyetlen — nem nagy — nehézséget a kisebbik tetőgerenda háromszögű támasztókere-tének falba bekötése jelentett.

A nézőtér lejtős, a terem motorral ellátott táblával és opálüveg ablakkal is el van látva, amely-re a tanári kijáró felől lehet vetíteni.

A választott szerkezet meghatározó jellegű volt az építészeti kialakításra is, amely egyébként Csorba Elek munkája.

Az Egyesület hírei

A központ hírei

A Lakás és Középítési Bizottság keretében április 25-én megalakult a Kórházépítési Szakbizottság. Az alakuló ülésen kb. 100-an vettek részt, közöttük számos új tagja az Egyesületnek. A Bizottság vezetőjévé Rados Mártát választották meg.

*

A Városépítési Szakosztály Városgazdálkodási Köre április 27-én a lakóházak karbantartásáról ankétot rendezett. Az ankéton két téma került megvitatásra, úgy-mint: a lakóház-karbantartás műszaki követelményei és a karbantartási munkák szervezési kérdései. Az első téma vitaindító előadását Ibos István, a másodikét Láng Győző tartotta. Felkért hozzászólók Hajdú László, Sipos Sándor, Vásárhelyi Imre és Vertetics János voltak.

*

A Propaganda Bizottság közösen az ÉTK Filmszol-gállattal és az Építők Szakszervezetével május 12-én szakmai filmbemutatót tartott. Ezen vetítették az 1. és 2. sz. Építőipari Híradót. Iparosított építés Magyaror-szágon, Korszerű nyílászáró szerkezetek I. rész (Faszer-kezetek), Építési toronydaru, Jaguár autógyár (angol) és Secam színes televízió (francia) című filmeket.

*

A területi csoportok hírei

A Miskolci Csoport április 27-én előadást rendezett. Ezen Beleznay Géza a lejtésmentes tetők szigetelésének korszerű módszereiről beszélt. Május 10-én egész napos építőipari korróziós ankétot tartott a csoport, közösen a Magyar Kémikusok Egyesületével, Korrózióvédelem az építőiparban tárgykörben.

*

A Békés Megyei Csoport részt vett a MTESZ megyei elnöksége által április hónapban rendezett műszaki fej-lesztési hét megrendezésében. Az Egyesület részéről áp-rilis 21-én Tomory László tartott előadást a III. ötéves

terv műszaki fejlesztési célkitűzéseiről a mezőgazdasági építészetben; majd Pöcz Béla a cölöpalapozások szerke-zeti, méretezési és kivitelezési problémáiról tartott elő-adást.

Ugyancsak délután a résztvevők megtekintették a békéscsabai Forgácsoló- és Szerszámgépgyár csarnoképítke-zését.

*

A Nyíregyházi Csoport április 18-án munkahely-láto-gatást rendezett a Nyíregyházi Tanárképző Főiskola épí-tésén, amely UNIVÁZ-szerkezetből épül;

Április 25-én a Nyíregyházi Gumigyár építkezését tekintették meg;

Május 4-én a csoport előadást rendezett, melyen Gazsó László előadást tartott a nagyttereket lefedő tér-beli rácsoszerkezetekről.

*

A Mosonmagyaróvári Csoportnál április 19-én klub-délután volt. Ezen Újváry Rudolf számolt be a Magán-lakásépítési Ankétról, majd Ascherl István a magánla-kásépítések kivitelezésének aktuális kérdéseiről beszélt.

*

A Győri Csoport április 24-én előadást rendezett. Az Előadó Gyöngyösi Péter volt, aki a festékanyagok, be-vonatrendszerek kialakításáról és alkalmazási terület-éről beszélt.

*

Konferencia

A Leipzigben (NDK) április 18—22. között tartott Tetőfedés és tetőszerkezet konferencián az Egyesület részéről Erős János vett részt, és előadást is tartott Ipari, mezőgazdasági, közösségi és lakóépületek tetőfe-dési megoldásai Magyarországon címmel.

*

A Szolnok Megyei Csoportnál május 18-án Gazsó László tartott vetített képes előadást „Fém-szerkezetű térrácsok” címmel.

Silókamrák tervezése és létesítése malmokban, keverőüzemekben, tárházakban és raktárakban

VARGA ZSIGMON

A különböző iparágakban — sokrétű tárolási igényekkel — széles körben merül fel a kisebb silók, úgynevezett silókamrák tervezése és létesítése is.

E cikk keretében — éppen a téma széles körénél és természeténél fogva — teljességre törekedni nem lehetett, ezért ennek tárgya csak a mezőgazdasági feldolgozó ipar egyes üzemágainak szilárd anyagok tárolási problémakörét érintheti.

A fentiekben vázolt témakörből került ismeretetésre tehát — főleg a szerkezettervező, konstruktor szemével nézve — *néhány olyan silókamra formai és szerkezeti megoldása*, amelyek részben megvalósultak, részben pedig a gazdaságosság fokozott célkitűzésével kerülhetnének megvalósításra.

E sorokkal is szeretném ráirányítani a figyelmet annak a felismerésére, hogy a kisebb méretű és jelentőségű silókamrák, tárolók létesítésénél is — összességükben — *számottevő költségmegtakarítások érhetők el*.

I. Meglevő üzemi épületek általános szerkezeti leírása és megismerésük fontossága

A meglevő üzemi épületek — malmok, takarmánykeverők, tárházak és raktárak legtöbbje —, amelyekbe silókamrák és technológiai gépi berendezések kerülnek, több évtizedes, sőt évszázados múltra tekinthetnek vissza. Ezek az épületek különböző szerkezeti rendszerekben és anyagokkal létesültek. Mivel meglevő épületek belső tereit alakítják át, illetve veszik igénybe ilyen célokra és folyamatokra, ezekben az esetekben esztétikai kérdések és szempontok nem merülnek fel, ellenben annál nagyobb mértékben teszik vizsgálat tárgyává az érintett szerkezeteket, amelyek a tehernövekedést veszik fel.

Általában az ilyen épületek határoló falai tömör téglából épültek, de ritkábban előfordulnak — főleg a nem régi épületeknél — vasbeton vázas, kitöltő falazatú megoldások is.

A belső alátámasztások, födémek viszont már sokkal eltérőbb módon és különböző anyagokkal épültek. Nagy általánosságban azonban a födémek, alátámasztási rendszerük és szerkezeti anyaguk a következőkben sorolhatók fel:

— Faanyagú oszlopok, fából készült mester- és fiókgerendák kétrétegű deszkapadozattal,

— vasbeton oszlopok és vasbeton mestergerendákra helyezett faanyagú fiókgerendák kétrétegű deszkapadozattal,

— vasbeton oszlopok, mestergerendák alulbordás fiókgerendákkal és lemezfödémekkel,

— vasoszlopok és acélanyagú mestergerendák faanyagú fiókgerendákkal, kétrétegű deszkapadozattal,

— vasoszlopok és acélanyagú mestergerendák acélgerendák közötti poroszüveg-boltozattal.

Az épületek falai, oszlopai ugyancsak különböző mélységben elhelyezkedő tégl- és betonanyagú alapokon nyugszanak. Ilyen épületekbe kerülő siló-

kamrák megvalósítása több szintet érintő födém-áttörésekkel, fiókgerendák gyakori eltávolításával, kiváltásával jár.

Ha a silókamrák közvetlenül a födémre kerülnek, a fiókgerendák, mestergerendák és oszlopok — külön kihangsúlyozva — a meglevő alapok megvizsgálását teszik szükségessé. A meglevő alaptettek feltárása akkor sem maradhat el, ha a terhek közvetlenül a talajra kerülnek, mivel az esetek többségében helyszűke miatt érintik a fal, illetve az oszlop alaptesteit is.

Tapasztalatok szerint az alaptettek mélységei és szélességei egyaránt igen tág határok között találhatók.

Talajviszonyok és az alaptettek felderítésétől különösen nem lehet eltekinteni akkor, ha talajmechanikai vizsgálat nem készül és a statikus tervező a talaj tulajdonságainak — közelítő — megállapítását szemlélettel végzi mint a tervezés előmunkálatát. Különös gonddal kell eljárni a régi alaptettek mellé helyezett új alapok tervezésében, mert károsodás származhat a talajfeszültség halmozásából is. Előfordulhat, hogy a károsodás mértéke — süllyedés, falrepedés stb. — nem jelent életveszélyes helyzetet, de *komoly zavarokat okozhat a födémeken elhelyezett és üzemelő gépeknél*.

II. A silókamrák formai és szerkezeti kialakítása, megválasztása

A silókamrák kialakítása, megvalósítása adott építményen belül — és a technológiai folyamatban célszerűen elhelyezve — számos tényezőtől függ. A megfelelő helykiválasztás csak a szakági tervezők — technológus, statikus, építész, épületgépész, elektromos stb. — együttes döntésével, valamint az üzemelő bevonásával történhet.

A tárolási rendszer kialakítását — az adottságok mérlegelésével és figyelembevételével — eldöntő fontosabb szempontok: *a technológia, a gazdaságosság és üzembiztonság*, melyek összehangolására ugyancsak különböző szakágak szoros együttműködése szükséges. Technológiai szempontból nem hanyagolható el és lényeges kiindulási adat *a tárolandó mennyiségek tisztázása* mint üzemeltetési gazdaságossági tényező is.

A silókamrák megválasztásának néhány szempontja:

— a silókamra megfelelő beillesztése a technológiai folyamatba,

— a silókamrák optimális kontúrméretének meghatározása,

— a silókamrák alakjának és építőanyagának helyes megválasztása,

— a szerkezeti rendszer gazdaságos kialakítása,

— a tárolásra kerülő anyagok fizikai jellemzőinek és biológiai tulajdonságainak ismerete.

A silókamrák magassági méreteinek meghatározásakor a tárolásra kerülő anyagok fizikai jellemzőinek ismerete és a kitárolás módjainak tiszt-

tázása — a súrlódási szög, fluidizációs, gravitációs kitárolás stb. — fontos tervezési szempont, mert a tölcser lejtése, hajlásszöge annak függvényében alakítható ki.

Az ürítőnyílás alaprajzi helyzete — a kitárolás technológiájától függően — lehet *pontszerű és vonalmenti* (hosszúak) kialakítású. A cella alaprajzi síkjából nézve mindkét formájú ürítőnyílás helyzete *központos és külpontos is lehet*.

Az ömlesztett szilárd anyagok mind vertikális, mind pedig horizontális irányban fellépő nyomások miatt az oldal- és tölcserfalakra támaszkodnak, következésképpen erősen tömörödnek is. A tömörödés elérheti azt az értéket és helyzetet, amikor bekövetkezik az átboltozódás is. Az átboltozódás okozta nyomás értékét nem lehet figyelmen kívül hagyni, mert abból nagyobb *oldalnyomás hárulhat* a silókamra oldalfalaira, mint a nyugvónak tekintett anyagtarolásból.

A lisztes anyagok tárolása esetén, ha állapotukban kémiai vagy fizikai változás nem következik be, a *boltozatnyomás nem zárhat be nagyobb szöget a függőleges falhoz viszonyítva, mint az anyagok súrlódási szöge*, mert ez érték túllépésekor a falon elcsúszik.

Az épület belső alakjából adódó lehetőségek bizonyos mértékig determinálják a szerkezet — beton, fa vagy acél — építési anyagának megválasztását is.

A szerkezet anyagának megválasztásánál egyik lényeges szempont az *önsúly* kérdése, mert az aránylag szűk alapterületen kialakított nehéz anyagú, nagy súlyú szerkezetek — mint a vasbeton — a meglevő szerkezeti adottságok miatt igen költséges alapozási megoldásokhoz vezethetnek. Éppen ezért nem szabad vasbetonra gondolni akkor, amikor az adottságok azt nem teszik lehetővé.

A szerkezeti rendszer és anyagának megválasztásakor célszerű figyelembe venni az *üzemeltetési* problémákat, sőt még az építetű kivitelezési lehetőségeit, adottságait is.

A vasbeton anyagú silókamrák tervezésétől való eltérésre készíti a szaktervezőt az is, hogy a malmokban, keverőüzemekben, tárházakban avagy raktárakban történő telepítés esetén az állandó üzemelési folyamatok *rezgéseket is adnak át a födémeknek*, és ezért a betonozás időtartamára — különösen a cement kötési idejére — üzemeltetési szünetet kellene elrendelni. A rezgés ugyanis a cement kötéskor meginduló kristályosodó folyamatát zavarná meg, és lényeges szilárdsági csökkenéshez vezetne. Ilyen körülményről azonban mindig és csakis helyszíni vizsgálattal lehet meggyőződni.

Egyes üzemi épületekben olyanok lehetnek a viszonyok, hogy a vasbeton silókamrák tervezése éppen a sok vizet igénylő kiviteli mód, valamint a hosszabb megvalósítási időtartam miatt sem célszerű.

A legtöbb esetben a választás tehát faszerkezet, fa és acél kombinációja vagy éppen tiszta vas-szerkezet kialakítása mellett szólhat.

Ezeknek a silókamráknak a mérete, alakja annyira változó és sokféle lehet, hogy nehéz kifeje-

zetten egységes példákat kiválasztani. Az egyes iparágak gyakorlatához alkalmazkodva mutatok be néhány jellemző és szemléltető megoldást.

A silókamrák azonban különböző megoldásaik ellenére is *erőtani szempontból megegyeznek abban, hogy biztonságosan állékonyaknak kell lenniök*, és a *több rekeszes silókamrák alkalmasak legyenek a parciális terhek felvételére*.

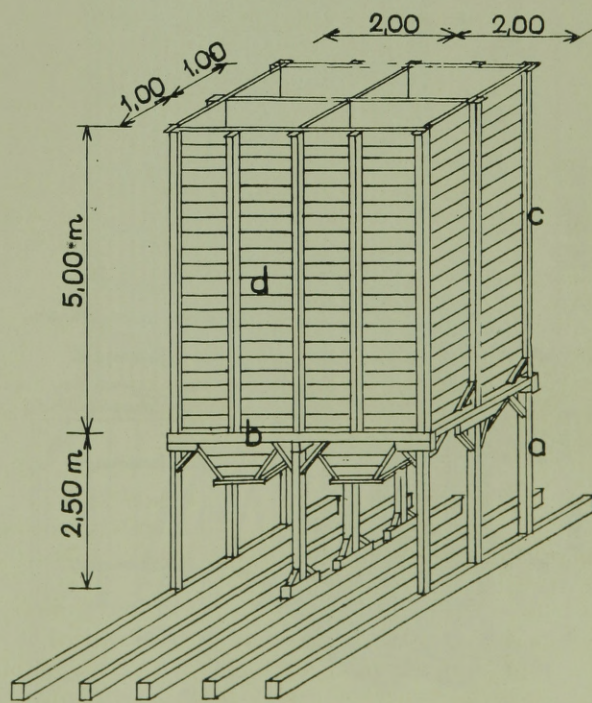
Az 1. ábrán látható megoldás teljesen fa-anyagból és a meglevő fáfödém gerendáira állítva készülne. Statikai és szilárdságtani szempontból kell azonban megvizsgálni a teherhordó gerendákat, és alkalmatlanságuk esetén meg kell azokat erősíteni.

A 2. ábrán látható silókamra ugyancsak teljesen fából készülne, közvetlenül egy meglevő födém gerendáira helyezve. Függőleges merevítőbordái (oszlopai) vonóvasakkal vannak megfogva, részben kívülről láthatóan, részben pedig rejtett módon a vízszintesen elhelyezett belső és oldalfal deszkázataiban.

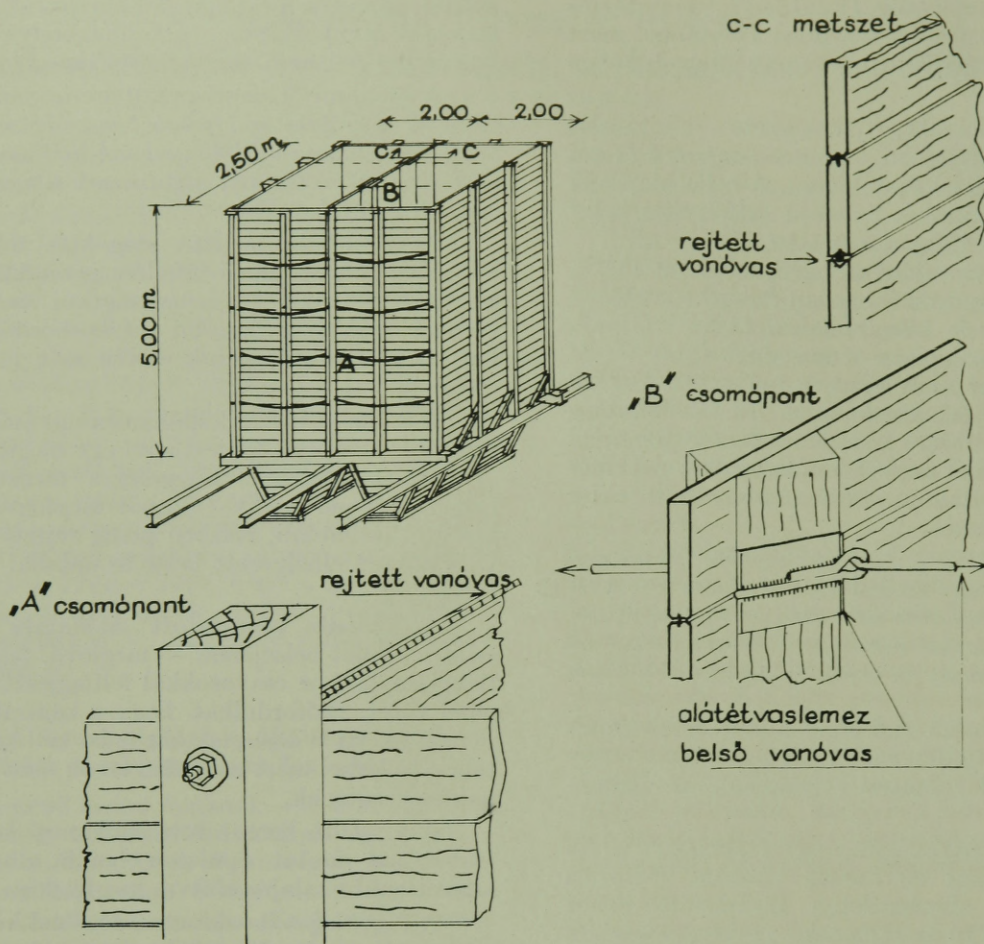
A 3. ábrán bemutatott silókamra egy több szintes épület belsejében — meglevő, faanyagú — fiókgerendákhoz csavarokkal felfüggesztve nyerne elhelyezést. Előfordulhat, hogy a kamrák felső élvonalára feletti fiókgerendákat is be kell kapcsolni a teherviselésbe, mert az alatta levők nem bizonyulnak elégségesnek.

A 4. ábrán bemutatott silókamra kétrekeszes kialakítást mutat épületen belüli elhelyezéssel, közvetlenül a talajra állítva, megfelelően alapozva.

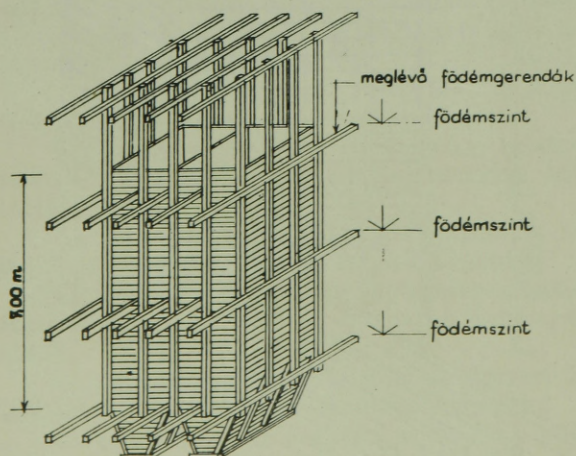
A függőleges deszka-elrendezéssel készülő cellák és tölcserék acélkalodákkal vannak összefogva. Ilyen elrendezésben az oldal- és fenéknymásokból származó és változó intenzitással működő erőhatásokat acélkalodák veszik fel.



1. ábra. Födémre és oszlopokra állított vonóvasas silókamrák



2. ábra. Födémekre állított vonóvasas silókamrák



3. ábra. Meglévő födémgerendákra függesztett vonóvasas silókamrák

Az 5. ábra egy közel kör alapterületű fa és vas kombinációjú silókamrát mutat. A silókamrákat fakalodák fogják össze, amelyekbe kör alakban elhelyezett gömbvasak kerülnek, és ilyen elrendezésben gyűrűfeszültségek ébrednek. A tölcserék kialakítása vonalmenti ürítést szemléltet, de ennek is többféle megoldása lehetséges. Az alátámasztó szerkezetek is lehetnek vasanyagból és fából egyaránt, a szaktervező mérlegelésétől, valamint az adottságoktól függően. Nem szorul különösebb bizonyításra az, hogy a silókamrák összefogására alkalmazott kör alakú gömbvasakat — a kedvezőtlen hajlító igénybevételt okozó megoldásokkal szemben — húzásra lehet a legjobban kihasználni, és ez egyben anyagtakarékosságot is jelent.

Az eddig ismertett silókamra-típusoknál belső burkolatnak leginkább faanyagot használnak. A kialakítástól és elrendezéstől függően az oldal-deszkázat teherbíró képességét kedvezően lehet kihasználni.

Ha a négyszög és kör keresztmetszetű kialakítást azonos magassággal, egyenlő befogadóképességekre tervezzük, a kör keresztmetszetű megoldás az épületen belül — hozzávetőlegesen — 20–30 százalékkal nagyobb területet foglal el.

A 6. ábrán bemutatott silókamra vasanyagból készülne, épületen belüli elhelyezéssel. Oldalfalait a függőleges elrendezésű szögacélokhöz kapcsolt félkör és körszelet alakban meghajlított vaslemezek képeznék.

Nedvesebb anyagok tárolása vaslemez silókamrákban (tárolókban) biológiai okokból megfontolandó, mert a hőmérsékleti ingadozásokat az acél nagyon jól közvetíti, és különösen a nedvességre érzékeny. Az éjszakai alacsony hőmérsékleten viszont a nedvesség könnyen kondenzálódik. A tárolt anyagban elsősorban könnyen káros elváltozások keletkeznek, másodsorban a vasanyag korróziós pusztulása (rozsdásodása) számottevő költségösszelet okoz. Karbantartásuk elhanyagolása a vasanyag tönkremenetelének folyamatát hatványozott mértékben növeli.

III. Silókamrák méretezése és gazdaságossága

Az általánosan megfogalmazott tárolók (bunkerek) és silók építészeti szempontból való megkülönböztetése nem bír jelentőséggel, a maximális falmagasság tekintetében azonban — a keresztmetszet függvényében — a számítási módszer határokat szab.

A falmagasság határait tehát a tárolásra kerülő anyagok és a silókamra keresztmetszete függvényében lehet vizsgálni. A tárolt anyagok nyomásvizsgálatai ugyanis lényegesen különböznek a kétféle számítási eljárással megállapított eredményektől akkor, amikor a tároló oldalfala magas vagy alacsony. Ennek határmezsgyéje mint a méretezés követelménye merül fel.

A földnyomás, illetve a silónyomás elhatárolásánál egy olyan „ z ” mélység van, amely mellett a két módszerrel számított oldalnyomás azonos értéket ad.

A földnyomás elméletével számított oldalnyomás háromszög szerint oszlik meg, mégpedig a felső síktól mint zérus értéktől z mélységgel növekvően, és pedig

$$p_{of} = \gamma \cdot z \cdot \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = \gamma \cdot z \cdot k,$$

$$\text{ahol } k = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

A jelölések értelmezése:

p_{of} = a földnyomás elméletével számított oldalnyomás,

γ = az anyag térfogatsúlya,

z = a tárolt anyag felső élétől számított mélység,

φ = a tárolt anyag belső súrlódási szöge.

A silónyomás elmélete szerinti számításban a képlet — exponenciális tagját most figyelmen kívül hagyva — a következőképpen alakul:

$$p_{os} = \frac{\gamma \cdot F}{K \cdot \operatorname{tg} \varphi_1} = \frac{\gamma \cdot r}{\operatorname{tg} \varphi_1};$$

$$\text{ahol } r = \frac{F}{K}.$$

A jelölések értelmezése:

p_{os} = a silónyomás elméletével számított oldalnyomás,

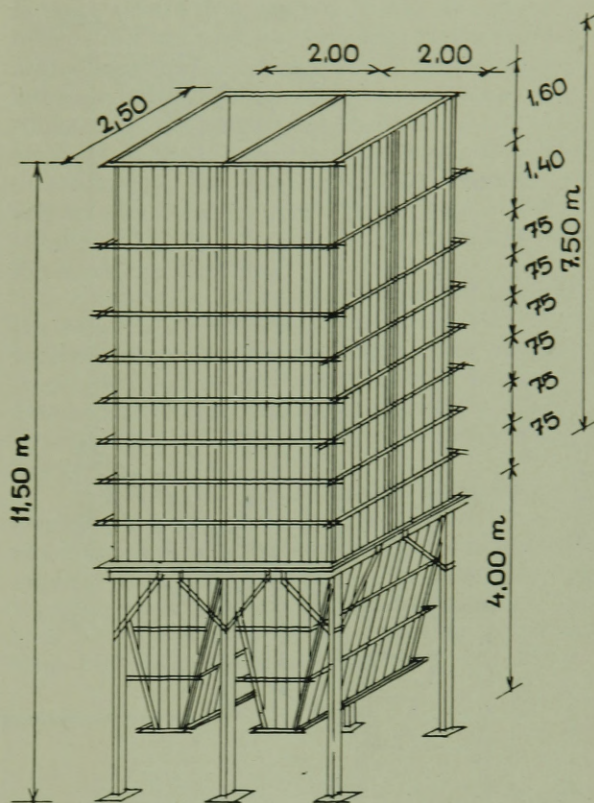
γ = a tárolt anyag térfogatsúlya,

F = a tároló belső keresztmetszetének területe,

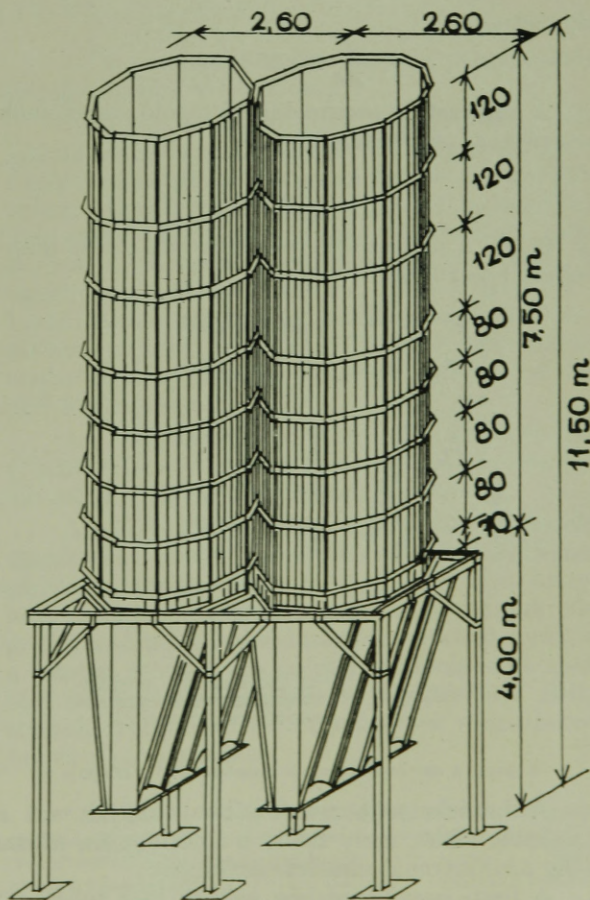
K = a tároló belső keresztmetszetének kerülete,

$\varphi_1 = v \cdot \varphi$ = az oldalfal és az anyag között fellépő súrlódási szög tényezője,

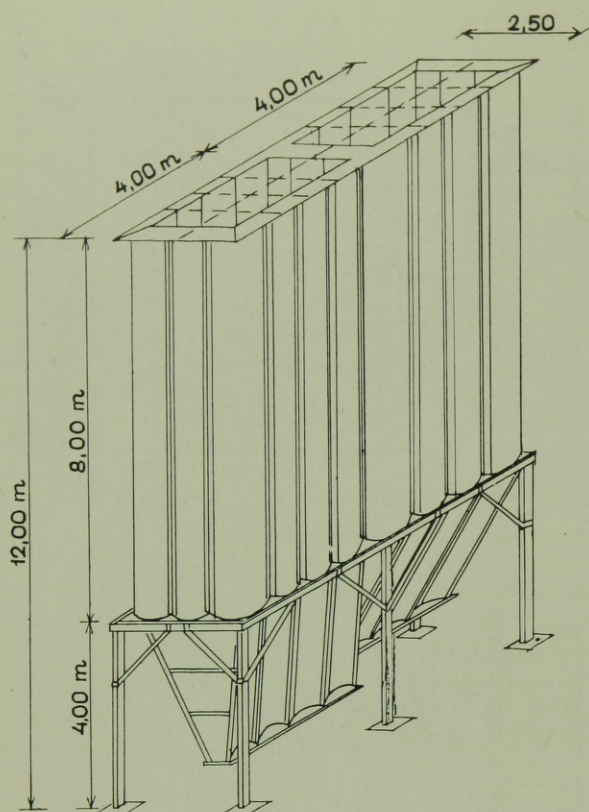
v = a tárolt anyag és az oldalfal közötti súrlódási tényező,



4. ábra. Négyoszög keresztmetszetű, függőleges deszkázatú és vaskalodás silókamrák



5. ábra. Kör keresztmetszetű függőleges deszkázatú silókamrák



6. ábra. Ívesen kialakított vaslemez és vonóvasas silókamrák

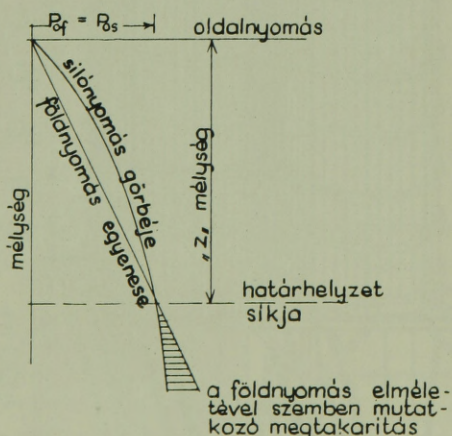
négyzetnél:

$$r = \frac{a^2}{4a} = 0,25 \cdot a;$$

„a” a négyzet keresztmetszetű tároló alapéleinek hosszúsága, négyszögnél:

$$r = \frac{a \cdot b}{2(a + b)},$$

„a” és „b” a négyszög keresztmetszetű tároló alapéleinek hosszúsága.



7. ábra. A siló és földnyomás összehasonlító grafikonja

A határhelyzet mélységében találjuk azt a vízszintes síkot, mely felett a földnyomás, alatta pedig a silónyomás elmélete érvényes.

A fenti összefüggésben nézzük meg tehát azt a z mélységben levő vízszintes síkot, amely mellett

a két eljárással (módszerrel) számított oldalnyomás azonos értéket ad.

$$p_{of} = p_{os}$$

$$\gamma \cdot z \cdot k = \frac{\gamma \cdot r}{\operatorname{tg} \varphi_1};$$

$$\text{melyből } \frac{z}{r} = \frac{1}{k \cdot \operatorname{tg} \varphi_1};$$

ha

$$\frac{1}{k \cdot \operatorname{tg} \varphi_1} = t,$$

akkor

$$\frac{z}{r} = t,$$

és földnyomás-elmélettel számolunk $z \leq t \cdot r$ esetén, silónyomás-elmélettel pedig, ha $z > t \cdot r$.

Az eredményt négyzet keresztmetszetű tárolókra alkalmazva földnyomás-elmélettel dolgozunk akkor, ha

$$z \leq t \cdot 0,25 \cdot a,$$

silónyomás-elmélettel viszont akkor, ha

$$z > t \cdot 0,25 \cdot a.$$

A meghatározandó számítási eljárás alkalmazásában a silókamrák z mélységét két tényező befolyásolja: az anyagok belső súrlódási szöge és az adott keresztmetszetből származó r számértéke.

A silónyomások gyakorlati értékeit az irodalomból ismert klasszikus Janssen–Koenen-elmélet, illetve ennek képletei szerint határozhatjuk meg. A méretezés bizonytalansága miatt különböző javító tényezőket (biztonsági, dinamikus stb.) alkalmazunk, amelyek nagymértékben kihatással vannak a gazdaságosságra.

A biztonságot (előírásokat) kielégítő szerkezet — a felhasznált és beépített anyagoktól függően — a gazdaságossági határokat is megszabja. A gazdaságosságra való törekvésben az egyértelműséget nélkülöző álláspontoknak inkább a negatív, mint a pozitív hatásai érvényesülnek.

Az előzőekben bemutatott alapformák további bővítése és a jól megválasztott szerkezeti kialakítások egyben gazdaságosságot is jelentenek. Az alapformáktól és szerkezeti elrendezéstől függően jellegzetesen mutatkoznak meg azok az előnyök, amelyek a különböző anyagok felhasználásából, méretezéséből származnak.

A kiszámított erőhatások helyességéről úgy győződhetünk meg, ha a teljes falsúrlódás és fenéknyomás összegét vetjük össze a tárolt anyagoszlop súlyával, amelyek számértékeinek azonosnak kell lenniük.

A méretek megállapításakor két alapvető szempontot kell figyelembe venni:

— az igénybe vett szerkezeti elemek ne menjenek tönkre, és meg nem engedett maradó alakváltozást ne szenvedjenek,

— az anyagfelhasználás lehető legkevesebb legyen. Ez nemcsak anyagtakarékossági szempontból fontos, hanem azért is, mert — adott esetben — súlycsökkentésekkel kedvező helyzetek, megoldások adódnak.

Az alkalmazandó idomacél szelvények kiválasztásakor célszerű figyelemmel lenni arra, hogy

a szükséges keresztmetszeti tényezők betartásával melyik adja a legkedvezőbb anyagszükségletet.

Szokásos acélszerkezeteink statikai jellemzőinek függvényében anyagtakarékossági szempontból felsorolva első helyen az *I* tartó, második helyen az *U* tartó és harmadik helyen a szögacélok állnak.

Összefoglalás

Amint e rövid ismertetésből is kitűnik, a mezőgazdasági termékek fejlettebb módon történő feldolgozása és tárolása változó, sokrétű — differenciált — megoldásokat igényel.

Általában — mint a nagy silóknál — a kisebb silókamrák, tárolók esetében is érvényes az a megállapítás, hogy a magasság növelésével az egy tonna befogadóképességre vonatkozó létesítési költségek csökkennek. Magasabb beépítésük azonban nagyobb súlykoncentrációt eredményez, s ezért — a meglevő épületekben — alapozási nehézségekkel is számolni kell. A talaj hordképességét minden esetben előre meg kell állapítani.

Az adottságok és lehetőségek szerint törekedni kell minél magasabb falú silókamrák kialakítására

és megvalósítására, mert a fenék- és oldalnyomás intenzitása nem az anyagoszlop magasságával nő arányosan, éppen a számottevő falsúrlódások keletkezése miatt. Meg kell jegyezni azonban, hogy a silókamrák létesítési magasságát — az egyes anyagok, mint pl. granulátumok tárolása esetén — összhangba kell hozni azzal a felismeréssel, mely szerint a nagy sebességgel lefelé haladó anyagok az oldalfalakhoz és a fenékhez ütődve morzsolódnak, törődnek, aprítódnak.

A régebben széles körben elterjedt faszerkezetek teljesen kiszorultak ugyan az új silók építési területéről, az előzőekben tárgyalt méretekből és megoldásokban azonban az ilyen egységekkel hazai viszonylatban mégis számolnunk kell, mert számos ilyen szerkezetet meglevő régi épületekben helyezni kell el.

A különböző megoldásokra körültekintő és részletes számítások szükségesek, mert — az eljárásokban és módszerekben mutatókozó bizonytalanságokat meg sem említve — az elhanyagolások olyan szerkezetek tervezéséhez vezethetnek, amelyek egyes esetekben túlzott, máskor pedig elégtelen biztonságot nyújtanak.

A panelszállítás és -szerelés programozása

Dr. PETHE BÁLINT

Hazánkban az utóbbi időben több házgyárat létesítettek, illetve építenek jelenleg is, a vonatkozó párt- és kormányhatározatoknak megfelelően. Ezek a határozatok fontos feladatként jelölik meg a paneles lakóházépítés korszerű technológiájának általános bevezetését a III. ötéves terv időszakában.

A házgyárak és házépítő kombinátok folyamatos üzemeltetését, a jelentős beruházással létrehozott termelőkapacitások kihasználását elősegíti, ha a szállítási és szerelési munkafolyamatok teljes összhangja biztosítva van. A szállítási és szerelési munkafolyamatok térben és időben egyaránt biztosított összangját az óra-perc pontossággal kidolgozott *tételes ütemtervekkel* kell megteremteni.

A *szállítási és szerelési ütemterv* készítésekor elvégzendő főbb feladatok sorrendje a következő:

- a szállítási feladat meghatározása (a gyártó üzem, az építéshely, a szállítási távolság és az épülettípus megjelölése; a szállítandó épületelemek mennyisége és súlya);

- a panelszállítási és -szerelési munkák szervezése;

- a panelszállítás és -szerelés eszközeinek kiválasztása (meghatározása);

- egy toronydaruhoz (vagy összesen) szükséges panelszállító eszközök mennyiségének meghatározása;

- az elemszerelési sorrend meghatározása;

- a kocsirakományok kialakítása (tervezése);

- a panelszállítás és szerelés programozása (tételes ütemterv készítése).

1966-ban az Építőipari Főigazgatóság és az ÉM 43. sz. Állami Építőipari Vállalat megbízta az Építésgazdasági és Szervezési Intézetet az előbbiekben felsorolt feladatok elvégzésével, a panelszállítás és -szerelés programozási módszereinek kidolgozásával. Kutatási eredményeinket a 333. sz. tanulmányban* ismertettük. Ennek alapján a továbbiakban *egy konkrét szállítási feladaton keresztül bemutatjuk a programozás menetét és annak végeredményét: a szállítási és szerelési ütemtervet, modell formájában.*

Az ütemterv-modellt egy munkanapra (két műszakra) vonatkozólag készítettük el, *toronydaruhoz kötött szállítási körforgalmat feltételezve.*

A panelszállítási, illetve szállítási és szerelési ütemtervek modell formájában történő kidolgozásának, valamint bemutatásának az a *célja*, hogy a házgyárak és házépítő kombinátok műszaki dolgozói, szakmunkásai számára útmutatást nyújtson a tételes, tehát órára és percre kidolgozott szállítási és szerelési ütemtervek készítéséhez, illetve segítséget adjon az ilyen ütemtervek megismeréséhez és alkalmazásához.

* A 333. sz. ÉGSZI tanulmány címe: „A panelszállítás és -szerelés technológiai-szervezési változatainak összehasonlító műszaki-gazdasági vizsgálata”. A tanulmányt készítette: Dr. Pethe Bálint, a műszaki tudományok kandidátusa (témafelelős) és Takács Antal, gép. technikus.



1. ábra. Felépült középmagas panelház Kelenföldön (Budapest)

1. A szállítási feladat meghatározása

Panelgyártó bázisként a Szovjetunióból import útján beszerzett *1. sz. budapesti házgyárat* vettük számításba, melynek a kapacitása 1800 lakás/év.

Az 1. sz. budapesti házgyár jelenleg a MOT I.58—42/63 jelű *középmagas panelházak épületelemeit gyártja*. Ismeretes, hogy ezeket a panelházakat *Kelenföldön építik*, tehát a szállítási távolság: 16 km.

Kelenföldön ebből a típusból már több lakóház felépült, és kisebb változtatással (tervmódosítással) további panelházak építése is folyamatban van. A középmagas panelházak terveit — a szovjet I-464A jelű típustervben alkalmazott szerkezeti rendszert és főbb megoldásokat alapul véve — a Típustervező Intézet dolgozta ki.

A lakások száma 180.

Az átlagos lakóterület 53,5 m², lakóterület 39,3 m².

Az ütemterv-modellt a tíz lakószintes, hat-szekciós panelházra, illetve annak csak az *egyik általános emeleti lakószintjére* vonatkozóan készítettük. A lakószintet három szerelési szakaszra, az egyes szakaszokat két ütemre osztottuk úgy, hogy egy-egy szakaszba, illetve ütembe kb. egyforma mennyiségű épütelelem tartozzék.

Az első emeleten *beépítésre kerülő előgyártott épületelemek mennyiségét* és főbb műszaki jellemzőit az 1. táblázat tartalmazza.

2. A panelszállítási és -szerelési munkák szervezése

A kivitelezés (panelszerelés) folyamatosságát és egyenletességét úgy biztosíthatjuk, ha a beépítésre kerülő előregyártott épületelemek — a szerelési sorrendnek megfelelően — mindig időben rendelkezésre állnak. Ebből következik, hogy a panelszállítás szervezésekor fontos követelmény: a *toronydaru folyamatos és egyenletes munkájának biztosítása*. Ezt gyakran úgy valósítják meg, hogy az építéshelyen, az elemszerelést végző toronydaru hatósugarán belül depóniát képeznek a beépítésre kerülő épületelemekből. Ez azonban nem tekinthető gazdaságos megoldásnak. Az előregyártott elemek építéshelyi tárolása számottevő ráfordítást igényel (épületenként legalább két dolgozó munkaidejének nagy részét leköti, és ezenkívül egy nagy teherbírású autódaru vagy más emelőgép beállítása is szükséges). A helyszíni depóniaképzés megoldható ugyan másik emelőgép beállítása, tehát az állóeszköz-lekötés növelése nélkül is, ez esetben azonban jelentős mértékben csökken a szerelés sebessége. A toronydaru ugyanis ilyenkor a szerelési munkák végzését megszakítva kénytelen az időszakonként beérkező szállítókocsokról lerakni a paneleket. Ezért a hatékony építésszervezés és gazdaságosság követelményeinek a helyszíni depóniaképzés — különösen kisebb szállítási távolság esetén — a legtöbb esetben nem felel meg.

Az első emeleten beépítésre kerülő épületelemek mennyisége és főbb műszaki jellemzői

(MOT I. 58—42/63 típusú, panelszerkezetű, pince + földszint + 9 lakó- és tetőszintes, 6 szekciós, 180 lakásos sávház

Sorszám	Az épületelem				Egy szinthez szükséges elemek				
	megnevezése	jele	mérete	súlya, (t)	Egység			össz mennyi- sége	össz súlya (t)
					A	B	C		
					db				
0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1.	Külső falpanelek	N1	318×274×25	2,4	16	16	16	48	115,2
2.		N2	318×274×25	3,0	1	—	1	2	6,0
3.		N3	318×274×25	2,8	4	4	4	12	33,6
4.		N4	167×258×25	1,6	2	2	2	6	9,6
5.		N4a	167×258×25	1,6	2	2	2	6	9,6
6.		N6	318×274×25	3,1	1	—	1	2	6,2
7.		N7	318×274×25	3,0	—	—	1	1	3,0
8.		N7a	270×274×25	3,0	1	—	—	1	3,0
9.		N8	318×274×25	3,0	—	—	1	1	3,0
10.		N8a	270×274×25	3,0	1	—	—	1	3,0
11.		N11	318×90×25	0,6	4	4	4	12	7,2
N1—N11 összesen					32	28	32	92	199,4
II.	Belső teherhordó falpanelek								
1.		V1x	570×258×14	5,2	4	7	4	15	78,0
2.		V2x	570×258×14	4,6	6	2	6	14	64,4
3.		V2ax	570×258×14	4,6	2	2	2	6	27,6
4.		V3x	570×258×14	4,0	4	6	4	14	56,0
5.		V4x	421×258×14	3,8	4	3	4	11	41,8
6.		V4ax	421×258×14	3,2	2	4	2	8	25,6
7.		V5x	159×258×14	1,4	2	3	2	7	9,8
8.		V6x	570×258×14	4,1	2	2	2	6	24,6
9.		V7x	304×258×14	2,8	4	2	4	10	28,0
10.		V7ax	304×258×14	2,0	4	4	4	12	24,0
11.	V7bx	304×258×14	2,2	4	6	4	14	30,8	
V1x—V7bx összesen					38	41	38	117	410,6
III.	Válaszfalpanelek								
1.		R1	304×258×6	1,0	6	4	6	16	16,0
2.		R1a	304×258×6	1,0	6	6	6	18	18,0
3.		R1b	304×258×6	1,0	—	2	—	2	2,0
4.		R2	304×258×6	0,9	2	2	2	6	5,4
5.		R3	237×258×6	0,6	6	4	6	16	9,6
6.		R4	158×258×6	0,6	6	4	6	16	9,6
7.		R5	141×258×6	0,4	—	2	—	2	0,8
8.		R6	200×258×6	0,6	—	2	—	2	1,2
9.		R7	185×258×6	0,7	2	2	2	6	4,2
10.		R8	185×258×6	1,2	2	2	2	6	7,2
11.	R9	178×258×6	1,2	2	2	2	6	7,2	
R1—R9 összesen					32	32	32	96	81,2
IV.	Födémpanelek								
1.		P1	421×318×10	3,3	2	—	2	4	13,2
2.		P1a	421×318×10	3,3	2	4	2	8	26,4
3.		P2	570×318×10	4,5	8	10	8	26	117,0
4.		P2a	570×318×10	4,5	2	—	2	4	18,0
5.		P3	570×318×10	4,4	4	2	4	8	35,2
6.		P3a	570×318×10	4,4	2	2	2	6	26,4
7.		P4	570×318×10	4,5	—	2	—	2	9,0
8.		P5	570×318×10	3,9	2	2	2	6	23,4
9.		P7	173×318×10	1,9	2	2	2	6	11,4
10.		P7a	173×318×10	1,9	2	2	2	6	11,4
P1—P7a összesen					26	26	26	78	291,4
V.	Lépcsőkar	L1	302×142	2,2	4	4	4	12	26,4
2.		L2	304×150	1,6	2	2	2	6	9,6
3.		L3	318×150	1,6	2	2	2	6	9,6
L1—L3 összesen					8	8	8	24	45,6
I.	EMELET ÖSSZESEN				136	135	136	407	1028,2

Az eddigi tapasztalatok és a műszaki-gazdasági számítások szerint az építéshelyi elemdeponálásnál gazdaságosabb megoldás az, ha a nagyméretű paneleket közvetlenül a *panelszállító kocsi*ról, tehát „*tengelyről*” szerelik. Ezáltal számottevően növekszik az építés, illetve a szerelés sebessége. Ennek megfelelően a *panelszállítás* *organizációját* úgy alakítottuk ki, hogy a *paneleket közvetlenül a szállítókosikról* helyezik el beépítési helyükre.

Ez a szervezési módszer azonban csak akkor alkalmazható hatékonyan, ha az elemszerelést végző toronydaru folyamatos ellátásához szükséges szállítóeszközök forgalmát *körfolyamatnak* tekintjük, tehát a szállítás és szerelés folyamatait térben és időben összehangoljuk. A munkafolyamatokban részt vevő gépek, *toronydaruk és a panelszállító járművek* *ezáltal gépláncot alkotnak*. Ebben a gépláncban a *toronydarut* tekintjük *vezérgépnek*, mivel az a legértékesebb gépegység, így célszerű biztosítani folyamatos üzemeltetését.

A szállítóeszköztől — tehát helyszíni depónia-képzés nélkül — végzendő panelszerelés folyamatosságának azonban *fontos előfeltétele*, hogy a *szállítójárművek az ütemtervben rögzített időpontban megérkezzenek az építéshelyre*. A gyakorlat azonban azt mutatja, hogy a szállítási távolság növekedésével a szállítási eszközök érkezése különböző, előre nem látott okok (forgalmi akadály, üzemhiba stb.) miatt bizonytalanabbá válik. A szerelés folyamatosságát nem veszélyeztethetjük, ezért 7 km távolságon túl (ami kb. 20—25 perces út) már különböző biztonsági óvintézkedéseket kell tenni a szerelés folyamatosságának biztosítása érdekében.

Közepes szállítási távolság (7—20 km) esetében ilyen védőintézkedés lehet az, hogy a panelszállító járművek a leszállított panelek szerelési időpontjánál *10—15 perccel korábban érkeznek az építéshelyre*. Ennek megfelelően a szállítási ütemtervet a készenléti várakozás időtartamának figyelembevételével dolgoztuk ki.

A panelszállítás és a szerelés napi két műszakban folyik. A toronydaru karbantartását és a szerelési munkák előkészítését a munkanap kezdetén reggel fél 6-tól 6 óráig végzik el.

A további *munkarend* pedig a következőképpen alakul:

az *I. műszakban*

a munkaidő 6 órától 14 óráig,

az ebédidő pedig 14 órától 14 óra 30 percre,

a *II. műszakban*

a fizetett ebédidő 13 óra 30 perctől 14 óráig,

a munkaidő pedig 14 órától 22 óra 30 percre

tart.

Minden második héten szabad szombat van.

Megjegyezzük, hogy az ÉM 43. sz. ÁÉV elemszerelést végző dolgozói jelenleg az ismertetett munkarendhez hasonló időbeosztás szerint dolgoznak Kelenföldön.

Feltételezzük, hogy az első szerelési szakaszban (az első szekcióban) beépítésre kerülő lépcsőelemeket (lépcsőkarokat és pihenőlemezeket), valamint loggialemezeket a szerelés megkezdése előtt tehérgépkocsival leszállítják az építéshelyre, s azokat az épület mellett, a toronydaru hatósugarán belül deponálják.

A hazai és külföldi tapasztalatok alapján az egyes épületelemek *szerelési ciklusidejét* az alábbiak szerint határoztuk meg:

Külső homlokzati falpanel	15 perc/db
Belső teherhordó falpanel	10 perc/db
Válaszfalpanel	8 perc/db
Födémpanel (hatágú drótkötéllal tré-	
lerről beépítve)	15 perc/db
Lépcsőelemek	
— lépcsőpihenő	10 perc/db
— lépcsőkar	15 perc/db

A megadott szerelési ciklusidőket a szerelési munkák időtartamának meghatározásakor nettó időalapnak kell tekinteni, mivel azok nem tartalmazzák a szervezési és technológiai okokból szükséges állásidőket. Külön kell számításba venni még a *habarcsfeladás időtartamát* is, mely két kocsirakomány panelre átlagosan *10 perc*. Ezért a közölt ciklusidők csak a szállítási és szerelési ütemtervek készítéséhez használhatók fel. Ezenkívül két kocsirakomány szerelési ideje között, ha nincs habarcsfeladás, 6 perc átállási időt vettünk figyelembe, és ezt az időt hozzáadtuk az utolsó elem szerelési ciklusidejéhez.

A *panelszállítás ciklusidejében* (egy kocsi forduló időtartamában) az egyes tényezők értékét az alábbiak szerint határoztuk meg:

— a panelszállító jármű átlagos sebességét alapul véve a 16 km-es út megtételére teherrel 50, üresen pedig 45 perc szükséges;

— 4 db panelből álló kocsirakomány rakodási ideje: 15 perc;

— 5 db panelből álló kocsirakomány rakodási ideje: 20 perc;

— 6 db panelből álló rakomány rakodási ideje: 25 perc;

— 7, ill. 8 db panelből álló rakomány rakodási ideje: 30, illetve 10 db panel rakodása 40 percet igényel;

— nyerges vontató egyszeri le-, illetve rákapcsolásának ideje a trélerre (az ilyen esetekben szükséges manőverezést is beleszámítva): 5 perc.

3. A panelszállítás és -szerelés eszközeinek kiválasztása (meghatározása)

A szállítóeszköz-egység kiválasztásakor abból indultunk ki, hogy a műszaki paramétereket (jellemzőket) és használati tulajdonságokat tekintve a jelenleg rendelkezésre álló járműtípusok közül csak a *NAMI—790 típusjelű szorvet panelszállító kocsi alkalmas a tömeges panelszállítás lebonyolítására*. A többi járműtípussal szemben egyedüli hátránya az, hogy 15 cm-rel szélesebb, mint a hazai útviszonyok mellett külön útvonal-engedély nélkül közlekedő legszélesebb jármű.

Budapesti viszonylatban azonban az illetékes közlekedésrendészeti szervek megadták az engedélyt az üzemeltetésére. Így az 1. sz. budapesti házgyárban a panelszállítást az import útján beszerzett MAZ—200-as vontatókkal és NAMI—790 trélerekkel bonyolítják le. Az üzemeltetési tapasztalatok ezideig kedvezőek, ezért — az előbbi megállapítást is figyelembe véve — az ütemterv-modell

készítésekor is a szovjet panszállító járművek alkalmazása mellett foglaltunk állást.

A panszerelést 160 Mpm-es szovjet toronydarukkal végzik. A hatszekciós lakóház előregyártott elemeinek szerelésére két toronydarut alkalmaznak, és két nyújtott műszakban szerelnek.

4. Egy toronydaruhoz szükséges panszállító eszközök mennyisége

Egy toronydaruhoz átlagosan szükséges vontatók számát (n) a következő képlet alapján számítjuk ki:

$$n = \frac{T_{kf \text{ átl}}}{t_{sz \text{ átl}}}$$

ahol $T_{kf \text{ átl}}$ — egy kocsiforduló átlagos időtartama (az organizációs változattól függően);

$t_{sz \text{ átl}}$ — egy kocsirakomány panel szerelési ideje átlagosan.

Egy *kocsiforduló időtartama* alatt a vontató két menetet végez (oda-vissza), és a szállítás organizációjától függően egyszer vagy kétszer várakozik (a gyártóüzemben és az építéshelyen), illetve kétszer vagy négyszer le- és rákapcsol a panszállító kocsira. Ennek megfelelően több organizációs változat lehetséges. A modellben a következő változatot alkalmazzuk:

A vontató a gyártóüzemben a rakodás ideje alatt várakozik, az építéshelyen viszont lekapcsol, illetve rákapcsol a panszállító kocsira [(n+1)-es módszer].

Ebben az esetben egy kocsiforduló időtartama (T_{kf}) a következőképpen alakul:

$$T_{kf} = t_r + 2 \frac{L}{V} + 2t_k + t_e,$$

ahol L — a szállítási távolság (km);

V — a panszállító jármű átlagos sebessége (km/óra);

t_r — egy kocsirakomány panel felrakási ideje (óra);

t_k — a vontató le-, illetve rákapcsolásának ideje a trélerre (óra);

t_e — egyéb várakozási idő (manőverezés, adminisztrációs teendők ellátása stb.) (óra).

A képletben szereplő jelölések számszerű értékét a következőkben adjuk meg.

A panszállító járművek maximális üzemi sebességét általában 30 km/óra értékben határozhatjuk meg. Gyakorlatilag azonban 20 km/óra átlagsebességgel számolunk az organizációs tervek készítése során. Bár a 20 km/óra átlagsebesség rakott menetre vonatkozik — az üres menet sebessége ennél számottevően nagyobb —, mégis az a jelenleg kialakult gyakorlat, hogy időben — általános esetben — nem teszünk különbséget közöttük. A Szovjetunióban — a gazdaságossági számítások és a szállítási ütemtervek készítése során I. és II. osztályú útvonalakon — városon belül 17, városon kívül (országúton) pedig 35 km/óra átlagsebességgel vesznek figyelembe.

A kocsirakományok *rakodási idejének meghatározásakor* — a hazai és külföldi tapasztalatok alapján — átlagosan 4 perc/db időt veszünk figye-

lembe. Egy kocsirakomány — NAMI—790 típusú tréler alkalmazása esetén — átlagosan 6 db panelből áll, tehát a $t_r = 0,4$ óra. Ez természetesen átlagérték.

A *nyerges vontató* egyszeri le-, illetve *rákapcsolásának ideje* a panszállító kocsira (az ilyen esetekben szükséges manőverezést is beleszámítva) 5–6 perc. A t_k számszerű értékét — átlagosan és felfelé kerekítve — 0,1 órában határozzuk meg.

A t_e értékét — ugyancsak gyakorlati tapasztalatok alapján — 0,2 órával vesszük számításba.

Az első képletből következik, hogy egy vontatóval csak addig a távolságig szállíthatunk folyamatosan, amíg a *kocsifordulók átlagos időtartama nem haladja meg a kocsirakomány panel szerelésének átlagos idejét*. Tehát amíg a

$$T_{kf \text{ átl}} \leq t_{sz \text{ átl}}$$

Egy kocsirakomány panel átlagos szerelési ideje — NAMI—790 típusú tréler alkalmazása esetén ($t_{sz \text{ átl}} =$) 1,5 óra. (Ezt az időértéket különböző épülettípusokra tételesen kidolgozott szállítási programok adatainak átlagosítása alapján határoztuk meg a 160 Mpm-es szovjet toronydarukra.)

Ebben az esetben a

$$T_{kf \text{ átl}} \leq t_{sz \text{ átl}} = 1,5$$

összefüggés határozza meg az *első szállítási zóna határát*.

Ha $(n+1)$ -es *organizációt* alkalmaznak, akkor a következőképpen határozzuk meg az első zóna határát:

$$T_{kf \text{ átl}} = t_r + 2 \frac{L}{V} + 2t_k + t_e = 1,5$$

$$L = \left[1,5 - (t_r + 2t_k + t_e) \right] \frac{V}{2}$$

A képletben szereplő jelölések átlagos értékét az előbbiekben már megadtuk. Ha a jelöléseket a közölt értékekkel behelyettesítjük, akkor az

$$L = [1,5 - (0,4 + 0,2 + 0,2)]10 = 7 \text{ km}$$

Az *első szállítási zóna határa tehát 7 km*. A második, illetve a további szállítási zónák határát úgy alakítjuk ki, hogy mindig eggyel több vontatóra legyen szükség. Így a másodikban kettőre, a harmadikban háromra stb.

Ennek megfelelően a 16 km szállítási távolság már a II. zónába esik, így 2 db vontató szükséges a toronydaru kiszolgálásához.

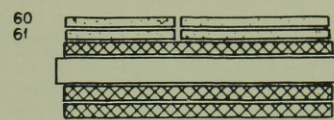
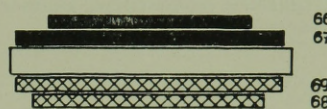
A *pótkocsi (trélerek) számának meghatározásakor* a vontatók számából indulunk ki, és az organizációs változatnak megfelelően az alábbi képlet szerint számítjuk ki a trélerszükségletet (p):

$$p = n + 1,$$

ahol az n a szükséges vontatók számát jelöli. Tehát 2 toronydaru folyamatos üzemeltetését — 16 km szállítási távolság esetében — két vontatóval és három panszállító kocsival biztosíthatjuk.

5. Az elemszerelési sorrend meghatározása

Az előregyártott épületelemek szerelési sorrendjének kialakítása során a következő szempontokat kell figyelembe venni:

A fuvar száma	Épületele- mek szerelési sorszáma	A kocsirakományba tartozó panelek				
		jele	súlya (t/db)	össz mennyisége (db)	össz. súlya (t)	elhelyezése a pótkocsin
1	2	3	4	5	6	7
10	59	R1	1,0	7	7,7	
	60	R4	0,6			
	61	R3	0,6			
	62	R1a	1,0			
	63	P5	3,9		8,3	
	64	P3	4,4			
	65	P2	4,5			
11	66	V7ax	2,0	4	7,2	
	67	V1x	5,2		7,7	
	68	P1	3,3			
	69	P3a	4,4			

A panelszállító pótkocsi teherbírásának átlagos kihasználása az I. ütemben: $166,1 : 11 = 15,1$ t/kocsi; $15,1 : 16,0 = 94,4\%$

— az épület szerkezeti rendszerét és az egyes épületelemek szerkezeti megoldását;

— a szerelési mérettűrések betartását;

— a csomópontok kialakításának módját;

— a toronydaru típusát és elhelyezkedését;

— a kocsirakományok jó kialakítását, a szállítóeszközök teherbírásának maximális kihasználását;

— a panelszállító járművek folyamatos körforgalmát.

A felsorolt szempontokon kívül számításba kell venni még azt a fontos munkavédelmi előírást is, hogy a panelszállító kocsikat egyenletesen kell terhelni. Eszerint a tréler két oldalán elhelyezett épületelemek súlya közötti különbség nem lehet nagyobb a kisebbik súly 10%-ánál.

Ismeretes, hogy a vizsgált középmagas panelház épütelemeinek szerelési sorrendjét a Típus-tervező Intézet lényegében a felsorolt szempontok szerint alakította ki. Ennek ellenére az elemszerelési sorrend helyessége műszaki és gazdasági szempontból egyaránt vitatható. (Részletezést, illetve indokolást lásd a 333. sz. ÉGSZI-tanulmányban, amelyre a korábbiakban már hivatkoztunk.) Ezért az ismertetett általános szempontok és műszaki megfontolások alapján, valamint a vizsgált panelházra jellemző szerelési kötöttségek figyelembevételével új szerelési sorrendet dolgoztunk ki az általános lakószint két szekciójára vonatkozóan.

telével új szerelési sorrendet dolgoztunk ki az általános lakószint két szekciójára vonatkozóan.

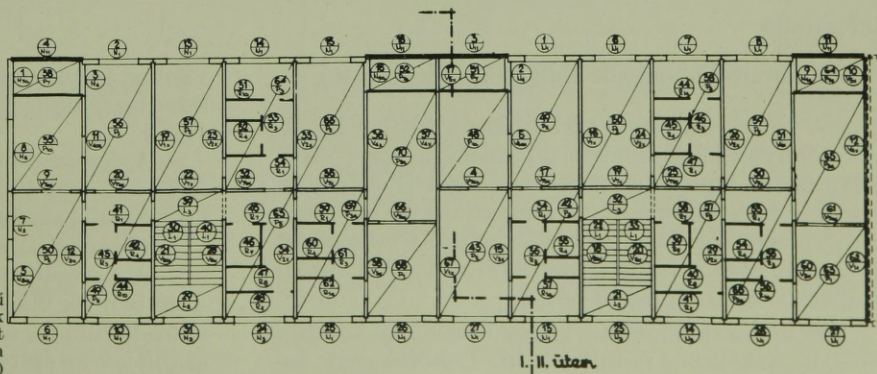
Az ÉGSZI-változatot a 2. ábra szemlélteti.

Az általunk javasolt szerelési sorrend lényege a következőkben foglalható össze.

Az elemek elhelyezését a darutól távolabb eső végfalelemmel kezdjük, majd a többi végfal és csatlakozó külső falpanel elhelyezése után a hozzájuk kapcsolódó belső teherhordó falpanelekkal kialakítjuk az ideális „T” vagy „L” alakú kapcsolókat. A következő lépésben az óramutató járásával meg egyező irányban a darutól távolabb eső külső falpaneleket helyezzük el, melyeket ezután (ügyelve a megfelelő kapcsolatok kialakítására) a belső teherhordó falpanelekkal merevítünk. A továbbiakban a toronydaruhoz közelebb eső, az épület hossz tengelyén fekvő külső falpanelek, lépcsőházi elemek és belső teherhordó falpanelek elhelyezése történik. A válaszfalpaneleket a földémpanelek előtt helyezzük el úgy, hogy a földémpanelek elhelyezése előtt legyen idő a hegesztések elvégzésére.

A földémpanelek szerelését mindig a lépcsőház mellett kell kezdeni.

A 2. ábra és az előbbieken közöltek alapján megállapítható, hogy a TTI-változat hiányosságait, hibáit lényegében megszüntettük, és olyan szerelési sorrendet alakítottunk ki, amely a szerkezeti, technológiai, szervezési és gazdaságossági szempontokat egyaránt figyelembe veszi.



2. ábra. A MOT I. 58—42/63 típusjelű középmagas panelház fal- és földélemeinek szerelési sorrendje az általános lakószint vég- és egyik sorszekciójára vonatkozóan (ÉGSZI változat)

A panelszerelés ütemterve

A munkaművelet megnevezése	Az épület- elemek szerelési sorszáma	Szállító- eszköztől	Helyszíni tároló- helyről	A művelet	
		beépített épületelemek jele		kezdési	befejezési
1	2	3	4	5	6
Toronydaru karbantart.				5—30	6—00
Szerelési munkák előkészítése, habarcs és egységsomagok feladása				6—00	6—20
Szerelés	1	N7a		6—20	6—35
	2	N1		6—35	6—50
	3	N4		6—50	7—05
	4	N11		7—05	7—20
	5	N8a		7—20	7—35
	6	N1		7—35	7—50
	7	N2		7—50	8—10
Szerelés	8	N6		8—10	8—25
	9	V7ax		8—25	8—35
	10	N1		8—35	8—50
	11	V4ax		8—50	9—00
	12	V3x		9—00	9—10
Habarcs és egységsomagok feladása				9—10	9—20
Szerelés	13	N1		9—20	9—35
	14	N1		9—35	9—50
	15	N1		9—50	10—05
	16	N4a		10—05	10—20
	17	V5x		10—20	10—30
	18	N11		10—30	10—45
	19	V1x		10—45	10—55
Habarcs és egységsomagok feladása				10—55	11—10
Szerelés	20	V7bx		11—10	11—20
	21	V2ax		11—20	11—30
	22	V7x		11—30	11—40
	23	V2x		11—40	11—55
Szerelés	24	N3		11—55	12—10
	25	N1		12—10	12—25
	26	N1		12—25	12—40
	27	N1		12—40	12—55
	28	V6x		12—55	13—05
Szerelés	29		L2	13—05	13—15
	30		L1	13—15	13—30
Munkahely-előkész. átadásra				13—30	13—45
Időtartalak				13—45	14—00

6. Kocsirakományok kialakítása (tervezése)

A szerelési sorrend kialakítása egyben a kocsirakományok képzését is meghatározza. Ez a megállapítás bizonyos mértékben fordítva is érvényes, tehát a kocsirakományok kialakítása is módosíthatja a szerelési sorrendet. Éppen ezért a szerelést és a szállítást a lehetőségek határain belül maxmálisan összhangba kell hozni.

A kocsirakományok kialakításakor a korábbi megállapításokból indultunk ki. Feltételeztük to-

vábbá, hogy a panelszállító járműveket névleges teherbírásukon túl általában nem lehet igénybe venni.

A kocsirakományok kialakítását — a MOT I. 58—42/63 jelű középmagas panelház első emeleti lakószintje, első szerelési szakaszának első ütemére vonatkozóan — a 2. táblázat ismerteti.

A vizsgált panelház építésekör egy szerelési ütemben (egy szekcióban) szállítóeszköztől beépítésre kerülő 64 db épületelemet 11 kocsifordulóval szállítják az építés helyére. Egy kocsirakomány te-

A panelszállítás ütemterve										
A szállítmány			A szállítóeszköz		Gyártó üzem		Építéshely			Időtartalék (perc)
fuvar- száma	menyisége (db)	súlya (t)	meg- nevezése	jelölése	Szállító- eszköz érkezési időpontja (óra—perc)	Indulás idő- pontja (óra— perc)	A szállít- mány érke- zési idő- pontja (óra—perc)	Szállítóeszköz		
								állásideje percben (lera- kodás + egyéb techn. szünet időtartama)	visszaindulásá- nak időpontja (óra—perc)	
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
I	7	16,0	Vontató	V ₁	—	5—15	6—05	10	6—15	45
			Tréler	T ₁				105 + 15	8—05	60
II	5	14,7	Vontató	V ₂	6—45	7—05	7—55	10	8—05	60
			Tréler	T ₂				65 + 15	9—15	30
III	7	16,0	Vontató	V ₁	7—45	8—15	9—05	10	9—15	30
			Tréler	T ₃				100 + 20	11—05	40
IV	4	14,2	Vontató	V ₂	9—50	10—05	10—55	10	11—05	40
			Tréler	T ₁				45 + 10	11—50	65
V	5	14,1	Vontató	V ₁	10—30	10—50	11—40	10	11—50	65
			Tréler	T ₂				75 + 50	13—45	0

hát átlagosan — egy szerelési ütem vonatkozásában — (64:11) 5,81 db panelből áll, és az átlagos súlya 15,1 t.

A vizsgált szerelési ütemben a NAMI—790 szovjet panelszállító pótkocsi teherbírásának kihasználását (t-ban és %-ban), a 3. ábra szemlélteti.

7. Szállítási és szerelési ütemterv

Az előbbieken közölt számítási alapadatok szerint elkészítettük a MOT I. 58—42/63 jelű közép-

magas, hatszekciós panelház épületelemeinek szállítási és szerelési ütemtervmodelljét, és azt egy szerelési munkanap első műszakjára vonatkozóan a 3. táblázatban, a második műszakra pedig a 4. táblázatban mutatjuk be, 16 km szállítási távolságra. Ilyen távolságnál a gyakorlati tapasztalatok alapján a szállítóeszközök pontos érkezése már bizonytalanná válik. (Az érkezéseket az utakon levő vasúti sorompók, forgalmi torlódások, keresztezések, váratlan meghibásodások stb. teszik bizonytalanná.)

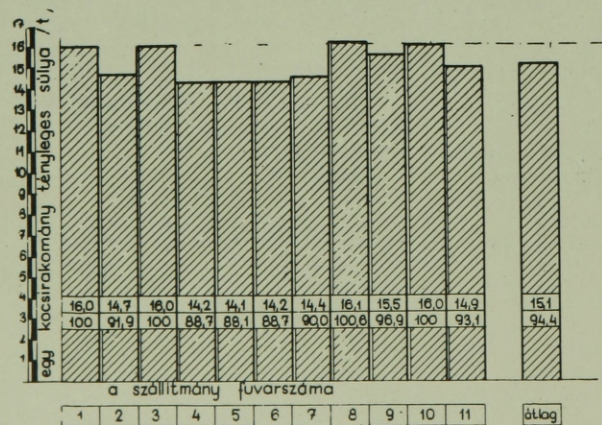
A panelszerelés ütemterve								
A munkaművelet megnevezése	Az épület- elemek szerelési sorszáma	Szállító- eszköztől	Helyszíni tároló- helyről	A művelet		A szállítmány		
		beépített épület- elemek jele	kezdési	befeje- zési	fuvar- száma	meny- nyi- sége (db)	súlya (t)	
			időpontja (óra—perc)					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Habarc és egységcsomagok feladása				14—00	14—10	VI	4	14,2
Szerelés	31	N3		14—10	14—25			
	32	V7bx		14—25	14—35			
	33	V2x		14—35	14—45			
	34	V2x		14—45	15—00			
Szerelés	35	V7x		15—00	15—10	VII	4	14,4
	36	V4x		15—10	15—20			
	37	V4x		15—20	15—30			
	38	V3x		15—30	15—40			
Habarc és egységcsomagok feladása				15—40	15—50	VIII	10	16,1
Szerelés	39	R1 R4 R3 R10 R7 R9 R8 R2 P3 P2	L3 L1	15—50	16—00			
	40			16—00	16—15			
	41			16—15	16—23			
	42			16—23	16—31			
	43			16—31	16—39			
	44			16—39	16—47			
	45			16—47	16—55			
	46			16—55	17—03			
	47			17—03	17—11			
	48			17—11	17—19			
	49			17—19	17—34			
	50			17—34	17—55			
Szerelés	51			R1a				
	52	R4		18—03	18—11			
	53	R3		18—11	18—19			
	54	R1		18—19	18—27			
	55	P1a		18—27	18—42			
	56	P2		18—42	18—57			
	57	P2		18—57	19—12			
Habarc és egységcsomagok feladása				19—12	19—27	X	7	16,0
Szerelés	58	R1 R4 R3 R1a P5 P3 P2	P7	19—27	19—42			
	59			19—42	19—50			
	60			19—50	19—58			
	61			19—58	20—06			
	62			20—06	20—14			
	63			20—14	20—29			
	64			20—29	20—44			
	65			20—44	21—05			
Szerelés	66	V7ax		21—05	21—15	XI	4	14,9
	67	V1x		21—15	21—25			
	68	P1		21—25	21—40			
	69	P3a		21—40	21—55			
Munkahely-előkész. átadásra				21—55	22—15			
Időtartalék				22—15	22—30			

A panelszállítás ütemterve

A szállítóeszköz		Gyártó üzem		Építéshely			Időtartalék (perc)
megnevezése	jelölése	Szállító- eszköz érkezési időpontja (óra—perc)	Indulás idő- pontja (óra— perc)	A szállítmány érkezési időpontja (óra—perc)	Szállítóeszköz		
					állásideje percben (lerakodás + egyéb techn. szünet időtartama)	visszaindulásának időpontja (óra—perc)	
10	11	12	13	14	15	16	17
Vontató	V ₂	12—30	12—45	13—35	10	13—45	0
Tréler	T ₃				70 + 10	14—55	40
Vontató	V ₁	13—40	13—55	14—45	10	14—55	40
Tréler	T ₁				45 + 40	16—10	72
Vontató	V ₂	14—30	15—10	16—00	10	16—10	72
Tréler	T ₂				94 + 16	17—50	70
Vontató	V ₁	16—20	16—50	17—40	10	17—50	70
Tréler	T ₃				77 + 40	19—37	Köv. műsz. kezd.
Vontató	V ₂	18—07	18—37	19—27	10	19—37	Köv. műsz. kez- detéig
Tréler	T ₁				77 + 16	21—00	
Vontató	V ₁	19—45	20—00	20—50	10	21—00	Köv. műsz. kez- detéig
Tréler	T ₂				50 + köv. műsz. kezdetéig	Építéshelyen marad	—

Időpont év hó 1 nap műszak
 Az épület típusának megnevezése: MOT I. 58—42/63 j. panelház
 Építéshely megnevezése: Kelenföld
 Vontató vezetőjének neve:

A forduló sorszáma	A szállít- mány ütem- terv szerinti fuvarszáma	A szállított épületelemek		A vontató érkezési idő- pontja a gyártó üzembe (óra—perc)	Indulás a gyártó üzemből (óra—perc)	Érkezés az építéshelyre (óra—perc)	Visszaindu- lás időpont- ja (óra—perc)	Időtartalék (perc)	Aláírás (megjegy- zések)
		meny- nyisé- ge-	jele						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	I	7	N7a N1 N4 N11 N8a N1 N2	—	5—15	6—05	6—15	45	
2	III	7	N1 N1 N1 N4a V5x N11 V1x	7—45	8—15	9—05	9—15	30	
3	V	5	N3 N1 N1 N1 V6x	10—30	10—50	11—40	11—50	65	
4	VII	4	V4x V4x V4x V3x	13—40	13—55	14—45	14—55	40	
5	IX	7	R1a R4 R3 R1 P1a P2 P2	16—20	16—50	17—40	17—50	70	
6	XI	4	V7ax V1x P1 P3a	19—45	20—00	20—50	21—00	Köv. műszak kezdetéig	



3. ábra. A NAMI—790-es panelszállító kocsik teherbírásának kihasználása (t-ban és %-ban)

Mivel a szerelés folyamatosságának biztosítása a feladat, gondoskodni kell arról, hogy a szállítás bizonytalansága a szerelés folyamatosságát lehetőleg ne befolyásolja. E megfontolásból kiindulva a szállítóeszközöknél ún. *biztonsági időtényezőt* veszünk számításba, ami jelen esetben azt jelenti, hogy a modellben minden rakományt 15 perccel korábban érkeztetünk az építéshelyre. Számításunkban a 15 percet mint készenléti várakozást vettük figyelembe minden fuvar lebonyolításakor. A szállítási körfolyamatban a készenléti várakozás daruegységenként egyszer jelentkezik, és a tréleres körforgalmában csak fáziseltolódást okoz.

A szállítási és szerelési ütemterv alapján a *vontatókra* külön-külön *műszak-ütemtervet* kell kidolgozni (5. táblázat), és annak egy példányát a gépkocsivezetőnek a munkaidő kezdetén át kell adni, hogy az egyes kocsifordulók idejét (érkezési és indulási időpontokat) ellenőrizhessék.

1. Idézetek

Kereken fél év telt el a Szabadság-téri székház nagytermében lezajlott ülések után, amikor az *Építőipari Tudományos Egyesület* és a *Magyar Építőművészek Szövetsége* közös rendezésében megtartott *II. Lakásépítési Konferencia* értékelése és a vita során kialakult határozatait kiosztásra kerültek. A tömeges lakásépítés feladatai szempontjából azonban fél év nem hosszú idő; a konferencián felvetett egyes súlyos kérdések ma épp oly aktuálisak, mint fél évvel ezelőtt voltak. Érdekes egyes előadók, felszólalók kérdéseit, megjegyzéseit a konferencia határozati javaslataival párhuzamba állítani, és talán érdemes lesz — akár késői hozzászólásként — ezekhez néhány megjegyzést fűzni.

Mind a konferencia, mind a konferenciáról közreadott zárójelentés alaphangját az építés iparosításával összefüggő kérdések szabták meg. Külön aktualitást ad e kérdéseknek — a városépítés problematikájával szoros összefüggései miatt — a *Magyar Urbanisztikai Társaság* közelmúltban történt megalakulása, melynek közéleti potenciálja folytán várható, hogy a városépítés sajátos szempontjai az elkövetkező időkben a tipustervezésben nagyobb súlyt fognak képviselni.

Idézzük tehát a konferencia előadóit:

Prof. E. Hruska (Prága) felelevenítette az esseni Bauzentrum 1965. évi üléseinek vitáit, aggályait, megállapításait. Említette a félelmet, hogy a városok egyéni arculata az előregyártásos építési eljárások, általában véve az új technológiai hatásoként elvész, de e módszerek mellett oly komoly indokok sorakoznak, hogy elvetésük ezen az alapon nem lehetséges. Az emberiség lakásigényének kielégítése tömegtermelés nélkül elképzelhetetlen, megoldhatatlan. „Kell-e iparosítás az építőiparban?” — vetette fel a kérdést, de mindjárt meg is adta a választ: a demográfia számainak törvényszerűsége és a korszakra jellemző gazdasági törvények egyaránt megkövetelik az építés magasfokú és szintű iparosítását. „Robbanásszerű demográfiai fejlődés, városi terekbe való tömörülés”, a lakásellátottság tekintetében fokozódó lemaradás a megoldás sorrendjét is megszabják: „elsősorban munkát kell adni és emberhez méltó lakásviszonyokat kell teremteni. Az építőipar iparosítása tehát alapvető társadalompolitikai feladat.”

A II. Lakásépítési Konferencia értékelése is ebben a szellemben foglalt állást és így kezdődik:

„A konferencia megállapította, hogy a lakásépítési feladatok teljesítése világszerte csak az építési iparosítás és annak velejárója: a tipizálás útján lehetséges.”

Prof. Hruska részletesen tárgyalta: „mit jelent az építőipar iparosítása az alkotó építész-városépítő számára?” Számos véleményint idézve és értékelve szűrte le ennek a kérdésnek sokoldalú fontosságát:

- új törvényszerűségek keletkeznek a formaalakítás területén, de esztétikai eltömegesedés és a formák elmerevedésének veszélye fenyeget,
- az elhasználódás és erkölcsi kopás aránytalan, és az aránytalanság fokozatosan eltolódik,
- az igények szüntelen dialektikus változáson mennek át,
- a beépített anyagok és szerkezetek tömege és a rájuk fordított társadalmi munka nagyságrendje a pillanat által diktált praktikumon egyértelműen túlmutat: igényli, hogy a gépesített tömegtermelés mellett, a történelmi felelősség jegyében a „szabad komponálás, gazdag típusválaszték” biztosítva legyen: „végső célunk nemcsak az, hogy gyorsan építsünk, de az is, hogy emberhez méltó életkörünyezetet teremtsünk anélkül, hogy a felépítés sebességét akadályoznánk! Az élet tehát a döntő a település organizmusában (közgazdaságilag kifejezve: az üzem a lakótelep élettartama alatt), és nem a felépítés sebessége; ezt kellene a lakótelepek, városok beruházóinak mindenkor szem előtt tartaniok...”

„... az előregyártás és a gépi erővel történő, tömeges építési mód a legkisebb munkaerő-felhasználási arány mellett csak a tudomány és a technika legújabb vívmányai útján vált lehetővé. Az építőipar teljesen új szakaszáról van szó, amelyet különböző dialektikus összefüggések vezettek be...”

„... a láncreakció amit a termelőerők műszaki-tudományos kibontakozása váltott ki, végül a lakótelep és a városépítés területén az eddigi építési módszerek átértékeléséhez és a gazdasági élet minden nagy közlekedési és ipari vonalának városiasodásához vezet. Mindezen folyamatok halatlanul intenzív lakásépítést követelnek az egész világon. Ezt csak iparosítással lehet kielégíteni.

Mit mond erről a kérdésről a konferencia zárójelentése?

„Az újonnan épített lakótelepek nemzetközi mérvű problémája a jellegtelenység. Ezek a telepek az urbánus és rurális életformák olyan keverékét jelentik, melyekben egyiknek előnyei sem érvényesülnek egyértelműen. Ezért meg kell keresni a korszerű életformának megfelelő társadalmi környezet kialakításának feltételeit... A lakástermelés terén mutakozó társadalmi igények olyan nagy mérvűek, hogy a jelenlegi feltételek mellett a legtöbb országban a mennyiségi kérdések határozzák meg a lakásépítés és a városépítés legfőbb irányzatait, ezért tudomásul kell venni, hogy az adott gazdasági és társadalmi feltételek mellett a lakásépítés mennyiségi vonatkozásának kielégítése a legfontosabb cél.

Ugyanakkor ügyelni kell arra, hogy a lakástermelés iparosítása a város uniformizálására és jellegtelenységére ne vezessen. Ezért az új építési technológiák mellett új városépítési megoldásokat kell keresni. A jelenlegi építési iparosítási módszerek mellett megoldatlannak látszik a változatosabb beépítési elrendezés, a lejtős teretek beépítése, a belső városi területek meglévő beépítéséhez illeszkedő továbbfejlesztés. Városépítési vonatkozásban csak azok a technológiák fogadhatók el, amelyek egyidejűleg az építés terén mutakozó előnyök mellett az elrendezés, a fenntartás és a használat új lehetőségeit is kibontakoztatják.”

Tenke Tibor építész „Ismételt felhasználás, formalizálás kérdései” c. előadásának bevezetője hangsúlyt adó:

„Építésre talán az építéstörténet folyamán még nem hárult ilyen nagy feladat, hisz a fejlődés üteme és szintje az egyed szellemének kapacitását, felfogóképességének határát már-már meghaladja... Az iparosított építés és művelője, az építész az építészeti együttes megalkotásakor ma a történelmi korok bármelyikénél lényegesen szélesebb problémakörrel találja magát szemben.” Megállapítja, hogy: „... az iparosítási folyamat az építőiparban még csak a kezdet kezdetén van”, és az építész feladatát így fogalmazza meg: „az élet azonban azt követeli, hogy a mai ipari fejlettségi fokon, a mai gazdasági lehetőségekkel a ma emberének igényeit elégítsük ki, úgy — és a problémát főleg ez súlyosbítja —, hogy a ma megépített épületek legalábbis nagy része a jövő század emberének is megfelelően. A jövőnek, az útnak keresése — a józanság határain belül — minden építészeti tevékenységnek alapjává kell válnia.”

Az építés iparosítása kérdésében ragadjuk ki alábbi megállapításait:

„Ami a visszatetszést kelti, az zömében egyik vagy másik technológiai szempont igényeinek a realitásom túlmenő figyelembevételében, a tervezésnek és a gyártásnak túlszabályozott voltában, az iparosított építésnek túlzott lesematizálásában keresendő... Sokan — különösen a szériaki maximalistái — abból indulnak ki, hogy az ipar termékét, legyen az nagyelem vagy kislelem, adja készen az építész kezébe, hogy abból épületet, emberi igényt kielégítő építményt rakjon össze. Biztos, hogy az iparosított építés kérdése erre a szintre nem egyszerűsíthető le. Termékének, az épületnek lényegesen

komplexebb igényt kell kielégítenie bármely más iparág termékénél. A gyártási folyamat fetiszizálása túlzottan az előállítás öncélja felé tolja el az ipari termék tartalmát. . . az iparosított lakásépítési technológiákkal szemben az a vád, hogy termékeik sajátjaként óhatatlanul monotonitást fog eluralkodni az új lakótelepeken, a technológiával járó kötöttségek a minimális variabilitás biztosítását sem fogják lehetővé tenni sem a lakás, sem a település vonatkozásában. . .” majd: „Mint az iparosított építés funkcionális vonatkozásainál, azt hiszem formai vonatkozásaiiban is megállapíthatjuk, hogy a monotonitás, az uniformizáltság nem az iparosított, de nem mégis nagyelemező üzem előregyártási rendszer termszetszerű következménye. Ugyanúgy, mint a funkcionális vonatkozásoknál, a formai monotonitást is a koncepció hiánya okozza.”

Rudnai Gyula építész-mérnök részletesen foglalkozott az építési megoldás és a szerkezeti, technológiai rendszerek összhangjával majd a szériák nagyságrendi kérdéseivel; megállapításai megvilágítják az „elmerevedés” okait. *Idézzük:*

„A lakásgyáraknak termelésük egyenletessé tétele, valamint az óhatatlanul nagyobb beruházási költségek miatt nagy szériákra kell berendezkedniök. Ezek a nagy szériák azonban merevvé is teszik egyben a produktumot, mert termelési, beruházási és nemkülönben technológiai szempontból ezekben a zárt rendszerű gyártás folyik. Így a viszonylag merev gyártási rendszer nem nyújt kellő lehetőséget az óhatatlanul előálló módosításokhoz, esetleg más típusok bevezetéséhez.”

Előadásában egyértelműen a technológiai rendszerek merevsége ellen foglalt állást:

„...A technológiai adottság ne legyen gátlója sem az építészeti, sem a technológiai koncepciónak. Ezért szükségesnek tartom, hogy az épülő házgyárban és a jövőben épülő, vagy átalakításra kerülő gyárakban ne rendezkedjünk be a teljesen zárt termelésre. Lehetőség nyíljon azonos, vagy közel azonos elemtípusokkal többfajta épületet építeni, 4—5-szintes és 10—11-szintes épületeket, sőt az elemeket fel kell tudni használni magasházak építéséhez, esetleg vegyesen monolit és előregyártott rendszerű magasépületek építéséhez is. Ehhez feltétlenül szükség van végig gondolt és megtervezett, az amlított variációkat kielégítő tervsaladókra.” A konferencia zárójelentése ebben a kérdésben így foglal állást:

„Az előregyártott-elemes lakásépítés technológiai feltételei szükségessé teszik az eddigi tervezési elvek és módszerek felülvizsgálatát. A tömeges lakásépítés magasabb műszaki szintjén meg kell teremteni az építészeti kultúra és technológia új összhangját. Fel kell oldani a technológia merevségét, a helyes technológiai célt kell elérni és a technológiai adottságokat nem szabad a funkcionális, esztétikai, szerkezeti, sőt népgazdasági követelmények elé helyezni. . . Az iparosítás fokozása után a házgyárak és a kivitelező ipar feladata, hogy gyártmányválasztékának állandó fejlesztésével rugalmasan álljon rendelkezésre a sokoldalú feladatok megoldásához; megoldást kell találni arra, hogy egyes elemek gazdaságos nagyszériá-előnyei akkor is érvényesülhessenek, ha korszerű sablontechnikai részmegoldásokkal az elemszériákn belül több szükségváltozat gyártásának igénye merül fel. . .”

Amikor a konferencián elhangzott megjegyzések, megállapítások és a határozat felelevenítését befejezzük, nem szégyeljük elismerni, hogy az idézetek „vágása” tendenciózus volt; a tendenciával azonban a cikkünk címéül választott flexibilitás kérdésének fontosságát kívántuk kiemelni, és a további tárgyaláshoz bizonyítottan tekinteni, hogy

- az építés iparosítása szükségsszerű feladat,
- a monotonizálódás veszélye valóságos veszély, és
- e veszély elhárítása kizárólag a tömegtermelés bázisaiban biztosított flexibilitás útján lehetséges.

Biztató, hogy az iparosított építésmódokkal való kezdeti küzdelmet egyre többen vállalják azért, hogy az építésnek a nagyipar nagyobb termelékenységé által sokszoros alkotóképességet biztosítsanak, és ezzel segítsek valóra váltani, amit *Tenke Tibor* építész így fogalmazott: „Ha az építés a kitűzött program keretei között megtalálja, vagy megtalálhatja azt a helyet, amelyet

ebben az új iparosított építési mechanizmusban el kell foglalnia, tevékenységének hatása megsokszorozódik, s messze a klasszikus építészeti tevékenység hordereje fölé fog emelkedni.”

2. Támpontok

Bármelyik iparág kezdeti éveinek termékeit vizsgáljuk, megfigyelhetjük az áttérés nehézségeit, a koncepció tartalmi és formai merevségét. Ha a kedvelt autóanalógiához nyúlunk, és magunk elé idézzük az autóipar első évtizedeinek termékeit, megállapíthatjuk, hogy az autó milyen nehezen tudott a „kocsi + motor” képlet merevségétől és ennek a felfogásnak összes következményétől megszabadulni. Az utógyártás merevsége azonban — a maga kb. 10 éves elévülésétől és ezzel arányos költségével — termszetszerűleg soha nem válhatott társadalmi szintű kritikus kérdéssé. A „gyártott” ház műszaki elévülése — nehéz szerkezet esetében — akár 100—200 évet is elérhet, miközben a technikai és a társadalmi igények rohamos fejlődése ezeket — pl. Gordon Bunshaft (S. O. M.) szerint — erkölcsileg már kb. 25 év alatt elválttá teszi, hogy azután a benne fekvő magas érték miatt holt teherként sújtsa az öröklő társadalmat.

Mi az érezhető koncepcionális merevség az első iparosított módszerekkel előállított épületeknél?

A paneles típustervezés első időszakára a túlrendezettség jellemző. Nagy a variációktól való félelem, a kezdeti bizonytalanság és a gyártástechnológia szempontjainak fetiszizálása miatt. Minél kevesebb paraméterrel dolgozik a tervezés, nyilván annál előnyösebb helyzet keletkezik a technológia vonalán, a gyárban.

Megalapozott-e azonban ez a feltevés?

A kérdés vizsgálatához tekintünk először át egy paneles lakóépület elemváltozatait kialakító tényezőket. Az eltérő sablonok száma szempontjából az elemváltozatokban két kategória körvonalazható:

1. A „kontúr-főváltozatok” kategóriája,
 - melyek minden esetben eltérő méretű gyártósablonokat igényelnek,
 - az épület térelláinak geometriai felosztásából adódnak, tehát számukat, az alkalmazott feszítávságok, traktusméretek (és traktusosztás), emeletmagasság és súlyhatár paraméterei határozzák meg,
 - e kontúr-főváltozatok számának nagyságára döntő befolyást gyakorol az alaprajzi sejtek szervező-kapcsolásmódja, továbbá a vertikális közlekedés elvi megoldása.

2. A kontúron belüli „alváltozatok” kategóriája, melyeket csupán a változatlan kontúr eltérő „betelepítését” igénylik, és számukat a térellátat határolósíkokra vetülő funkcionális igények eltérései, illetve az eltérés egyeztetési lehetőségeinek korlátai szabják meg, espedig:

- 2/a Az építészeti elrendezés és funkció vetületei:
 - a lakás egyes alaprajzi mezőinek funkcionális, az ajtók, ablakok, falnyílások, áttörések elrendezésének és méreteinek eltérései alváltozatokat hoznak létre, mégpedig zömmel ún. „nyílásváltozatokat”,
 - az alaprajzi elrendezés szimmetriaviszonyai ún. „tükrökváltozatokat” teremtenek,
 - a homlokzati rendszer megoldása is tükrökváltozatokat követel, amikor az elemperforáció aszimmetrikus és a lakások elhelyezkedése nem sorolt.

- 2/b A konstrukciós megoldás vetületei:
 - a konstrukciós csomópontok (elemcsatlakozás, elemkapcsolás) rendszere meghatározza ez elemek „profiljait”,

- a csomópont (profil) szituációja a főváltozaton alváltozatokat, illetve tükrökváltozatokat hoz létre, mint pl. a végfal sarokeleménél, a harántfal homlokzati, szélső eleménél, loggiáknál stb.

- 2/c A gépészeti megoldás vetületei:
 - hideg-, meleg-, tűzi vízvezeték, esővíz- és lefolyócsatorna, központifűtés- és gázvezeték, szellőzőberendezés, felvonó függélyes elemeinek, kötegeinek alaprajzi helyzete, elrendezése, vízszintes, csatlakozó elemeinek, továbbá berendezéseinek, hőközlőinek helyzete és csatlakoztatása a függélyes elemekhez, végül mindezek átvezetése, esetleg rögzítése céljára szükséges áttörések és szerelvények változata, elrendezése, méretkülönbsége

alvázokat hoz létre, és pedig többnyire ún. „betét-vázakat”, ritkábban „nyílászárókat”, de ezek száma az igények átfedésbe hozásával, a nyílások, szerelvények, „alternatív” elrendezésével, „hátrány” áttörések telepítésével jelentősen csökkenthető. Az elektromos berendezés elvi megoldása, nyomvonala és szerelvényesaládja ugyancsak alvázokat hozhat létre, melyeknek száma az előbb említett elvek érvényesítése esetében nem adódik magasra.

2/d Az épület statikai körülményeinek vetületei, melyek egyébként teljesen azonos elemeknél ún. „vasalási” alvázokat hoznak létre mindazon esetekben, amikor az elem terhelési körülményei nem azonosak, mint pl.:

— födémelemeknél, ha a válaszfalteher mérve jelentősen eltér; ha melegtető készül, és az ilyenkor szükséges, lejtést adó rétegi súlya a legfelső szinten a normálterhelés mérvét túléli,

— falelemeknél, középmagas és magasépületek esetében, amikor a függőleges terhek növekedését vasalási „zónákkal” kell követni.

2/e a gyártás- és építéstechnológia műveletsorozatának vetületei:

— a felszakítás, billentés, emelés, mozgatás, tárolás, szállítás, ideiglenes rögzítés (kitámasztás), szintbeállítás, végleges rögzítés (kapcsolás) műveletei szerelvényeket követel, e szerelvények eltéréseitől, alternatív diszpozíciójuk lehetőségeitől és ennek gazdaságossága függvényében alvázokat keletkezhettek, de ezek legfeljebb „betétvázakat” lesznek.

A gyártástechnológia az ún. „gyártósík” elemhez viszonyított helyzetéhez számos szerkesztési elvet kapcsol, melynek a betétre gyakorolnak, mint pl.: a nyílásbetéteknek a felszakítás irányára szűkülő, „kónuszos” kialakítása, az egyes betételek, szerelvények elemén belüli terv szerinti helyzetét biztosító segédberendezések megoldása. E sík kötöttsége egyes esetekben „tükörkép-vázakat” hoz létre (lásd 2/b-nél is) a gyártósík és az elemprofil helyzetének viszonya miatt.

2/f Az épület legfelső szintjén előforduló egyes különleges igények vetületei:

— mint már 2/d-nél említettük, melegtető esetében eltérés a födém elemek terhelésének mérvében,

— eltérő nyílásméretnek válhatnak szükségessé a legfelső szintű födém elemeknél, mivel a gépészeti berendezés függőleges kötegeinek csupán egy része törí át a tetősíkot; egyes esetekben e döféspontok helyzetének eltérése is indokolt lehet,

— a legfelső szintű teherhordó- és válaszfalelemekben a légvezeték nyomvonala mentén olyan átvezetési igény jelentkezik, melynek alternatív megoldása a szinguláris előfordulás mellett nem volna gazdaságos, így kielégítése legfelső szintű „betétvázakat” hoz létre,

— további szingulárisan legfelső szintű betétvázakat keletkezhettek a tágulási vezetékek és edény, a felvonógépház, a tető-kibúvájtók, általában véve a tetőfelépítmények igényeinek megoldása során.

Ezután válasszunk egy képzelt, évi 4000 lakást előállító házgyárat elemzésünk célpontjául. (Azért kell egy elképzelt gyárról beszélnünk és nem konkrétan pl. a BHK—I.-ről, mert így módon a későbbiekben azonos alapon elemezhetjük a valóságban egymástól eltérő — sőt a BHK—I.-ben önmagában is inhomogén — gyártástechnológiával készülő (L—N) „K—I” és (BHK—I) „L” épülettípusokat.)

Tételezzük tehát fel, hogy ebben a képzelt üzemből gyártott panelos épületszerkezeti rendszer egy lakást kerekén 20 db elemből hoz létre. Ez esetben az üzemi évi $20 \times 4000 = 80\,000$, a szokásos 280 évi üzemnapi esetben egy napon $80\,000/280 = 286$ db panelt állít elő.

A jelenleg ismeretes, különféle cikklusidővel dolgozó panelgyártó berendezések az érlelés módjától és a gyártó céljaitól függően 1—1,5—3—4 db panelt képesek egy sablonban naponta legyártani.

A szovjet import-berendezésű magyar házgyári rendszer (BHK—I. BHK—III. stb.) naponta kerekén 1,5 db panelt ad egy sablonból; ilyen házgyárakban termelt panelos lakások száma alapján Magyarországra ez a mutató tekinthető tipikusnak.

Eszerint a sablonszükséglet $286 \text{ db}/1,5 = 180 \text{ db}$, mely igényhez az egyes panelok előfordulási egyenletlenségei, továbbá a nagy gyakoriságú elemfajták sablonjaiban feltétlenül szükséges tartalék miatt min. 15 %-ot, azaz további 27 db-ot még hozzá kell adnunk. [Meg kell jegyeznünk, hogy ha valamely típus gyártási ciklusában a tört előfordulási számú elemek részaránya magas, vagy az előfordulási számok erősen egyenetlenek, ez a szükség szerű többlet 30 %-ot (!) is elérhet.] A gyártás tehát a 4000 lakás/év kapacitású képzelt házgyárban (kerekítve) 210 sablonnal történik (aggregát-, konvektor-gyártásrendszer esetében).

Ha ezek után azt az abszurditást tételeznénk fel, hogy panelos típusépületeinket

egyetlen fajta

elemből tudnánk létrehozni, a gyárban — mint láttuk — a technológiai folyamat sajátos igényei miatt akkor is 210 db sablonra lenne szükség!

Valójában a hazai panelos épületszerkezeti rendszerek a típusterv „szigorúságától” függően 30—50 kontúr-fővázalattal, (80—150 alvázalattal) dolgoznak. Mint láttuk, az alvázok csak a sablon betelepítésében különböznek a fővázalattól, így egy típusterv által igényelt, egymástól eltérő sablonok számát a fővázalattok száma szabja meg, tehát a jelenlegi praxis 30—50 fővázalata a 4000 lakás/év gyártáskapacitás 210 (!) db-os sablonigényének csupán

$1/7—1/4$ részét fedezi le (!),

noha durva közelítéssel, illetve elhanyagolással — a gyár szempontjából közömbösnek mondható, hogy az adott típusterv 30 vagy 100 eltérő sablont igényel!

Tisztában vagyunk azokkal az előnyökkel, melyeket az biztosítana a gyárban, ha — ad absurdum — csak egyetlen fajta elemet kellene eltérő helyett párhuzamosan gyártani, valójában azonban a gyártástechnológia, kapacitás és ciklus szerint szükséges sablonokban mindenképpen 80—150 eltérő alvázalattal gyártanak (kezelnek, tárolnak, nyilvántartanak), és ezzel a ténnyel szemben már lényegesen kisebb, vagy semmilyen hátrányt sem jelentene, ha ezek alvázalattok helyett fővázalattok lennének!

Különösen csekélynek tűnik ez a hátrány akkor, ha ezen az áron a monotonitás helyébe flexibilitás léphetne.

Amíg tehát a gyárban egy típusterv eltérő sablonigényének száma — míg a technológiai szükségessé túl nem haladja — szinte közömbös, egyáltalán nem közömbös a nagyobb eltérésben, tehát a fővázalattok számának emelésében rejlik

lehetőség

a panelos típustervezés szempontjából!

Nem kíván különösebb bizonyítást, hogy ezt a lehetőséget szükségtelen a 210 fővázalattal kihasználni ahhoz, hogy az építéstervek és építési rendszerek gazdagabbak, kombinatívabbak, jobbak, egyszóval valóban flexibilisek lehessenek!

A fővázalattok számának emelése mellett szól az a valószínűség is, hogy egy adott alaprajzban vagy alaprajzi rendszerben (tervcsalád, sejtvariáció) e szám emelkedése értelemszerű csökkenést idézne elő az alvázalattok számában, mivel számos eddigi alvázalatt helyébe fővázalatt léphetne, így az összválasztószám minden valószínűség szerint nem emelkedne lineárisan.

Megjegyezzük még, hogy az emeletmagasságnak mint paraméternek „túlrendezettsége” (pl. panelos lakóépületeknél országosan egyetlen emeletmagasságnak kötelező betartása) a szerkezeti rendszer flexibilitására nem hat károsan, így a nagyobb paraméter-„választék” teljes egészében az alaprajzi vonatkozások megjavítását szolgálhatná.

Az alaprajzi paraméterek fetiszizálása tehát valóban gátolja az egészséges, az urbanisztika igényeit is kielégítő fejlődést, ezért időszert, hogy e paraméterek változatosságával szemben a félelmet eloszlassuk, és a panelos típustervet alkotó építész jelenlegi béklyóiból kiszabadítsuk.

A gyártástechnológia valóságos igényei ismeretében nyugodtan jelenthetjük ki, hogy a gyártás fogalma ön-

magában nem gátolhatja, de nem is gátolja flexibilis alaprajzi és szerkezeti rendszerek kialakítását.

További érveket ad a szigorú paraméterek, a túlrendezettség ellen, ha a „változatbomlás” folyamatát, vagyis a végleges változatszám kialakulásának egy ellentmondását feltárjuk. Előbbi bizonyításunk során láttuk, hogy a főváltozatok száma a valóságos sablonigényt nem befolyásolja. Csak igen nagy alaprajzi fegyelem, tehát túlrendezettség árán érhető el, hogy a főváltozatok száma alacsony legyen. Mivel azonban ilyenkor azonos kontúrmeretű, azonos elemmezőkre számos funkcioná-

lisan eltérő mező igénye vetül, ez szükségszerűen azt eredményezi, hogy a tetszetősen alacsony főváltozat-szám az eltérő funkcionális igények teljesítése során elkerülhetetlenül magas alváltozatszámra fejlődik, tehát az igyekezet nemcsak káros, de hiábavaló is.

Ellenőrizzük ezt az állítást két konkrét példán.

A budapesti 2. Larsen—Nielsen-rendszerű házgyár számára a Budapesti Városépítési Tervező Vállalatnál tervezett 132 lakásos, 11 lakószintes, „K—I” épülettípus panelváltozatainak bomlása kiviteli tervszinten az alábbi táblázatban szemléltethető.

1. táblázat

Elemfajta	Födém	Homl.	Fal	V. fal	Lépcső	Összesen
Főváltozat	2	9	4	8	17	40
Nyílászáróváltozat,	9	2	6	2	8	27
Betétváltozat						
Tükörképváltozat	3	6	9	8	10	36
Vasalási változat (zóna)	—	2	8	—	4	14
Légfelső szinti változat	11	2	10	6	1	30
Kontúron belüli összes változat	25	21	37	24	40	147
Változatbomlás szorzója	12,5	2,3	(3,7)	3	2,4	Átlag (3,7)
Elemfajta előf. száma 1 db „K—I”-hez	792	520	594	660	235	2801
Gyakorisági szám 1 fővált.-ra	396	58	148	82	14	Átlag (70)
Az előfordulás %-os megoszlása össz. elemszámra vetítve	28,5	18,5	21	23,5	8,5	(100)
Egy átlagos lakás paneligénye	2801/132 = 21,2 db					
Évi 4000 lakás gyártása esetén, 280 üzemnapon. aggregát technológiával, naponta és sablononként 1,5 db panelt gyártva						
azonos sablonigény a főváltozatra ...	32	5	13	7	1	Átlag (6)
Sablonigény az elemfajta-hoz	64	45	52	56	17	234

A táblázat a túlrendezettséget és ennek ellentmondását kifejezően szemlélteti:

— mint alaprajzi kategória, a festszám, traktus paramétereiben jelentkezik, így elsősorban a födémváltozatok bomlására hat, ezeknél az elem kontúrazonosságára szükség szerűen sok funkcionálisan eltérő mezőben valósult meg, a bomlásszorzó itt a legmagasabb (12,5).

A túlrendezettség másodsorban a falpanelek mint az alaprajzi mezők kontúrvonalait érinti, ezért a bomlásszorzó itt is magas (11). (Hogy a mutató alacsonyabb, annak az az oka, hogy a harántfalpanelek hosszparamétere a traktus, míg az ezzel azonos irányú födém elem szélessége csak fél traktus.)

Ahol a főváltozatok kontúrazonossága a funkcionális vetülettel jobban megegyezik, ott a bomlásszorzó alacsony (átlag 2,5), és e szorzóban is nagyrészt a tárgyalt típus szimmetriaviszonyaiból adódó tükörképek igénye érvényesült.

A lépcsőszerkezeti elemek magas főváltozatszámával és ezek bomlásának körülményeivel nem foglalkozunk, mivel ez csak az adott típus sajátossága. E típusban ugyanis az épületváltozatok lakó- és független lépcsőszekciók sorolásából képezhetők; e módszer a hazai tervezési gyakorlatban nem általános.

A túlrendezettség ellentmondását a gyár felé jellemzi az elemelőfordulási számok aránytalansága. Pl. a födém és falelemek legmagasabb — 396, illetve 148-as átlagos gyakorisági száma alapján megállapítható (itt már elhanyagolva az elemfajta-n belüli előfordulási egyenlenséget), hogy e panelek sablonjaiból a ciklus igényének megfelelően — a kontúrazonosság ellenére is — hány darabot kell párhuzamosan forgatni. Számoljunk továbbra is az érvelésünkhöz választott 4000 lakás/év kapacitás alapján, akkor átlagos lakáshoz 21,2 db elem szükséges; $4000 \times 21,2/280 = 303$ db elemet kell naponta készíteni és ez $303/1,5 \times 1,15 = 234$ (!) db sablont igényel, tehát födém sablonból

$$\frac{396}{2801} \times 234 = 32 \text{ db (!)},$$

falelemsablonból

$$\frac{148}{2801} \times 234 = 13 \text{ db (!)}$$

azonos kontúrú sablon szükséges.

A BHK—I. számára az EM Típus-tervező Intézetben, importált szovjet gyártóberendezésre tervezett hazai paneles típus-terv kelenföldi 6-szekciós, 180 lakásos, 10 lakószintes, „L” jelű épületeinek panelváltozat-bomlása (TTI, Gilyén Jenő et.-től rendelkezésre bocsátott adatok alapján) kiviteltér-szinten a 2. táblázat szerint alakul.

A táblázat a túlrendezettséget a födém és falelemek változatainak bomlásszorzójában ez esetben is szemlélteti. Hogy itt ez a szorzó jóval alacsonyabb, annak „K—I” és „L” alaprajz-szervezésének alapvető eltérése az oka. (Ha az eltérés okozta változatfajtákat K—I. táblázatban figyelmen kívül hagynánk, a szorzó lényegesen kisebb szórást mutatna.)

A többi elem bomlásszorzójának alacsony értékére itt is az előbbi megjegyzések érvényesek.

E típusból évi 4000 lakás gyártásához, minthogy itt egy átlagos lakáshoz 24,3 db nagyelem szükséges,

$$4000 = 24,3/280 = 346$$

elemet kell naponta készíteni, és ez — a korábban is alapul vett 1,5 elem/nap sablonmutató alapján — $346/1,5 \times 1,15 = 265$ (!) db sablont igényel.

A legnagyobb gyakoriságú falelemekhez e típusnál aggregát- v. konvejtör-gyártás esetében

$$\frac{200}{4374} \times 265 = 12 \text{ db}$$

a 148-as gyakoriságú födém elemekhez

$$\frac{148}{4374} \times 265 = 9 \text{ db}$$

azonos kontúrú sablon szükséges.

Elemfajta	Födém	Homl.	Fal	V. fal	Lépeső	Össz.
Főváltozat	6	10	6	7	3	32
Nyílásváltozat	16	5	8	4	—	33
Betétváltozat						
Tükröképváltozat	2	4	—	—	—	6
Vasalási változat (zóna)	—	—	12	—	—	12
Legfelső szintű változat	—	—	—	—	—	—
(a hidegtetős megoldásban helyükre lépő kisélemléket itt nem tüntetjük fel)						
Kontúron belüli összes változat	24	19	26	11	3	83
Változatbomlás szorzója	4	1,9	4,3	1,6	1	Átlag (2,6)
Elemfajta előf. száma 1 db						
„L-110”-hez	888	1078	1200	974	234	4374 db
Gyakorisági szám 1 főváltozatra	148	108	200	139	78	Átlag (137)
Az előfordulás %-os megoszlása össz. elemszáma vetítve	20	24,5	27,5	22,5	5,5	(100)
Egy átlagos lakás paneligénye			4374/180 = 24,3 db			
Évi 4000 lakás gyártása esetén, 280 üzemnapon aggregát technológiával, naponta és sablononként 1,5 db panelt gyártva						
azonos sablonigény 1 főváltozatra ...	9	6	12	9	5	Átlag (8)
Sablonigény az elemfajtaéhoz	54	60	72	63	15	264

Érdekes végül megfigyelni, hogy a táblázat különféle mutatói összefüggésekre mutatnak rá (a rövidség kedvéért mellőzzük a két táblázat arányszámainak azonos panel/lakás mutatóra és azonos férőhely számra való átdolgozását):

„L” típus:
 — homlokzatelemek arányszáma magasabb,
 — födémek arányszáma kisebb: keskeny épülettípus,
 — lépcsőelemek arányszáma alacsony: fogatolt elrendezés,
 — tükröképváltozatok száma alacsony: nincs szimmetria
 — falelemek arányszáma magas: sűrű feszítávrendszerek,
 — válaszfalelemek arányszáma magas: differenciált alaprajz, nincs térelem,
 — vasalási változatok száma magas: rossz a méretezési szabályzat, (más országok méretezési szabályzatai általában lehetővé teszik közepmagas ház építését egy vasalási zónával).

„K—I” típus:
 — homlokzatelemek arányszáma alacsonyabb, a födémek arányszáma magasabb: „kövér” épülettípus,
 — lépcsőelem arányszáma magas: önálló lépcsőszekció,
 — tükröképváltozatok száma magas: fokozott szimmetriaviszonyok,
 — falelemek arányszáma alacsonyabb: ritkább feszítávrendszerek,
 — válaszfalelemek arányszáma magas: differenciált alaprajz, nincs térelem,
 — legfelső szintű változatok száma magas: melegtetős megoldás,
 — vasalási változatok száma magas: rossz a méretezési szabályzat.

A flexibilitás kérdése erőteljesen vizsgálható meg, ha a tömeges lakásépítés jellemző szériaszámainak kialakulását elemezzük a két társadalmi rendszerben.

Kapitalista államokban az építés iparosítása mellett lényegében ugyanazok az erők hatnak, mint nálunk, csak érvényesülési formájukban van eltérés.

A kapitalizmusban — a nagyelemes építés ipari bázisainak többé-kevésbé elkerülhetetlenül magas beruházási igénye miatt — az iparosítás azoknál az építményfajtáknál tudott kialakulni, fennmaradni és fejlődni, ahol a megbízásokban relatíve magas szériák lehetősége biztosított. Leginkább ilyen a lakás- és iskolaépítés. Ezeknél az építményfajtáknál a megbízás forrásai stabilak: ér-

dekközösségek, bizonyos esetekben maga az állam a megbízó. Ez a mi beruházási ügyvitelünkön hasonló lebonyolítási körülményeket biztosít.

Mivel azonban a lebonyolítás konstrukciója alapvetően eltérő, a tervezést magánirodák végzik, a gyárak kényszerülnek a lehetséges szériaminimumra is megbízást vállalni.

A szakirodalom adatai alapján kb. 300 lakás az a legkisebb megbízás, mellynél egy terv felszerszámozása még kifizetődik, azaz a gyártó az átlagos profitot el tudja érni.

Nem állítjuk, hogy ne volnának 1000-es, 2000-es szériákban megvalósuló lakásépítkezések is nyugaton, de még ilyen számok mellett is a kis szériák tekinthetők jellemzőnek a kapitalista rendszerre. A tervezési és értékesítési struktúra ugyanis ott megköveteli, hogy még azokban a gyárakban is gyártsanak kis szériákat ahol a gyártóbázis kapacitása nagy szériát is lehetővé tesz.

Nem lehet eléggé hangsúlyozni, mennyire kedvező ez a körülmény a városépítés szempontjából! Az ilyen struktúra szinte nem is ad lehetőséget a monotonizálódásra!

A szocialista rendszerben a megbízó az állam, a tervező állami vállalat, a termelendő lakásmennyiség állami tervszám, nagy szériák termelésére alkalmas gyártóbázisok létesítéséhez minden körülmény biztosított.

Ezekre a körülményekre azonban egyelőre a nagyszéria a jellemző, és hogy ez a városépítés szempontjából mit jelent, azt illetékesek; a konferencián elmondottak, hangsúlyosan szerepel az idézett határozati javaslatban, és szerepel minden azóta ebben a témakörben megtartott szakmai összejövetelen.

Értelmetlen dolog volna, ha továbbra is elnéznők, hogy mindazok a kedvező tényezők, amelyeket a szocialista tervgazdálkodás a lakásépítés iparosítása számára biztosítani képes, éppen a szocialista városépítéssel, a szocialista felelősséggel ellentétesen fejtsenek ki hatást.

Világos, hogy a kérdés egyetlen megoldása az, hogy a nagy szériák gyártóbázisai tartalmazzanak és biztosítsanak olyan flexibilitást, amely a kis szériára jellemző.

E célkitűzés előfeltételeit a tervezésben lehet és kell biztosítani.

A feladatot jól megfogva még az sem fog szabadoságot okozni, ha rendelettel tiltjuk meg egy lakástípus meghatározott számon felül történő megismétlését egy körzetben. A flexibilitás igénye ugyanis az alaprajzi sejtek és épülettömegek kapcsolásában és választékában jelentkezik, mely mellett a legszigorúbb rendet lehet, sőt szükséges létrehozunk a tipizálás szekunder vonalán.

Gondos, alapos, a teljesen iparosított lakásépítést átfogó rendezési munka és tipizálás szükséges a paneles lakóépületek

- alapanyagai,
- segédanyagai,
- előállítási és kezelési módszerei,
- gyári és munkahelyi gépesítése, szerszámozása,
- fém-, fa-, műanyag és egyéb vegyes anyagú szerelvényei, betétei,
- konstrukciós csomópontjai és ezek elvi megoldásai,
- szállítási módszerei, segédberendezései,
- szerelési módszerei, segédberendezései,
- szintbeállítási módszerei, eszközei,

— a szakipari és épületbefejező munkák valamennyi szakágában alkalmazott anyagok, elvi megoldások, módszerek és szerszámok vonatkozásában, (ügylve azonban arra, hogy a rögzített őrslévények és megoldástípusok mellett növelni kell az anyagválasztékot és a választható lehetséges megoldások számát).

Ezen a területen létrehozott „túlrendezetttség” a városépítés veszélyeztetése helyett éppen a nagyobb flexibilitás megvalósítását fogja előremozdítani.

Ha pl. az importált szovjet berendezéssel működő (rekonstruált BHK-I.: 2200, BHK-III.: 4000, Győr HK: 4000, Miskolc HK: 4000, Szeged HK: 2600, Debrecen HK: 2600, Pécs(?) HK: 2600), összesen kereken évi 22 000 lakást előállító házgyár-család tervezési, gyártási és építési körülményeit fenti felsorolás szempontjai alapján táblázatba állítanánk, számos és súlyos eltérés mutatkozna meg, markánsan kidomborítva a fent felvetett kérdések rendezésének szükségességét.

Véleményünk szerint az eltérések döntő részét fokozatosan ki lehetne küszöbölni, ami egyideig ugyan igen nagy koordinációs munkát követelne meg, de az eredmény a lakás- és lakóépülettervezés nagymértékű felszabadulását biztosítaná. Egy ilyen rendezés után a sablon- és típus-terv-elévülés kérdése is rendkívül rugalmasan volna kezelhető, hiszen akkor a gyárak között olyan terv- és sabloncsere jöhetne létre, amelyet éppen az adott város építései indokolt flexibilitás megkívánna.

Itt talán helyes lesz ismét az autóanalógiához nyúlunk:

A közismert GM—Opel egyesülés (pénzügyi háttérét nem taglalva) a típusok flexibilitása tekintetében nagyobb szériában létrehozta a kisszéria összes előnyét és ezt éppen a szekunder vonatkozások magas hatásfokú rendezése által érte el: az alkatrészek és szerkesztési elvek számára a nagy széria szabott mértéket, és biztosította a sokszorosra növelt választék műszaki és gazdasági bázisát.

Igen fűrésnek, nem kevésbé indokolatlannak fog tűnni egy lakástípus 3—5000 példányban történő azonos megismétlése akkor, ha figyelembe vesszük a gyártóbázis gépi felszerelésének műszaki elévülését, azaz a házgyárak időszakosan szükségzerű rekonstrukcióját. Mennyi tulajdonképpen gyártóberendezéseink élettartama? Hogy viszonylik ez az élettartam jelenlegi szériaszámainkhoz?

A sablon élettartamának meghatározása bonyolult feladat, különösen akkor, ha — mint pillanatnyilag — még oly sok szubjektív tényező akadályozza, hogy valóságos és tárgyilagos adatok birtokába jussunk.

A sablonok, gépek állékonyasága, teherbíró képessége méretezési, anyag-megválasztási, -felhasználási, tehát beruházási kérdés: de a méretezés mindent nem biztosíthat. Befolyásolja az élettartamot a sajátos technológiai igénybevétel. Más lesz a sablon terhelése szándé, más egy aggregát rendszerben, hiszen mindaz, ami egy ciklusban a sablonnal „történik”, lényegében igénybevétel, mégpedig ismétlődő, tehát anyagot fárasztó igénybevétel. Rendkívül fontos az élettartam szempontjából az érlelés módja, és az, hogy hideg vagy előmelegített sablonnal dolgozik-e a technológia, mert ez determinálja, mekkora hőfokingadozáson megy keresztül a sablon egy ciklusban, és határozza meg a velejáró, szüntelenül ismétlődő alakváltozást. Alapvetően befolyásolja a sablonok élettartamát a gyártástechnológia kigépesítésének mérve, szintje (pl. hogy a sablonokat feszítő-

vas és nagykalapács helyett présléggel működő célszerű szerszámokkal bontják, állítják-e össze), és a gyártóberendezést kiszolgáló és felhasználó gyári személyzet munkamórája. Munkamóráj helyébe legyen szabad — az új mechanizmus jegyében — a bérezés helyes módját írunk. Végül a paneles szerkezeti rendszer mérettűrési követelményértékei is jelentős szerepet játszanak.

Mindezek alapján, becslésszerűen, a jelenlegi — itt nem részletezett — és Magyarországon jellemző körülmények között egy sablon 600—700 elem legyártása után szorul selejtezésre.

Bizonyos, hogy ez a mutató a körülmények megjavításával — remélhetőleg rövidesen — legalább 1000 db elem/sablon értékre növekszik.

Bonyolulttá teszi a kérdést, hogy — amint láttuk — az egyes sablonok forgásszáma más és más, és így a nagy gyakoriságú elemfajták sablonjai előbb, a többieké csak jóval később használnak el.

Egy típus-terv-re azonban éppen a nagy gyakoriságú elemei jellemzők, így azok formáinak elévülése gyakorlatilag az adott típus-terv rekonstrukciójának kritériuma.

(Az 1. és 2. táblázatból megállapítható, hogy a teljes sablonparknak 70 %-át a nagy gyakoriságú elemek sablonjai teszik ki.)

Érvelésünkhez alapul vett 4000 lakás/év, 20 db elem/átlagos lakás, 280 üzemnap, 1,5 elem/sablon/nap és 70% nagy gyakoriságú elem figyelembevételével, adott 210 db-os sablonkészlettel

$$\frac{210 \times 1000 \times 0,7}{20} = 7350$$

lakás legyártása után a sablonkészlet elhasználódik, így egy bizonyos típus-terv ismétlődésének ez adja rekonstrukciós felső határát.

Tekintettel arra, hogy egy-egy típus-tervesalád 2—4-féle lakásalap típusra épül fel, átlagosan 3-at figyelembe véve ez az érték alaptípusonként 7350/3 (kerekítve) = 2500-as azonos ismétlődést jelent.

A 7350-es lakásszám időben kereken két évi termelést jelöl meg egy sablonkészlet-rekonstrukció szükségességének ciklusával.

Nem kell megijednünk attól, hogy ez a kétéves időszak túl rövid, a ciklus túl sűrű lenne.

Számos nagyipari üzemünkben a gépfelülvizsgálat, gépfelújítás — mint tervszerű megelőző karbantartás (TMK) — pl. egyéves ciklikus gyakorlata olyannyira, hogy bizonyos üzemek meghatározott időre évente teljesen leállnak, és így adnak lehetőséget ennek a termelés eredményessége szempontjából annyira fontos tevékenységnek. Az éves, kétéves stb. ciklus jól kapcsolható a gazdasági elszámolás éves periódusaihoz is.

Meg kell jegyeznünk, hogy egy házgyár sablonkészletének felújítása vagy cseréje nem azonos fogalom a házgyár teljes rekonstrukciójával, hiszen a sablonok a teljes gépi felszerelésnek csak egy részét képviselik; ilyenformán a sablongarnitúra cseréjében, változtatásában, felújításában indokolt lehet ennél sűrűbb ciklus alkalmazása is.

Le kell szögeznünk, hogy a sűrűbben alkalmazott sablonrekonstrukció csupán amortizációs kérdés, és az ebben a vonatkozásban alkalmazott bőkezűség sokszorosán visszatérül a jobb sablonok jobb termékeiből épített jobb minőségű házak kisebb fenntartási költsége, az általa elért nagyobb flexibilitás révén, távolabbi időre eltolódó erkölcsi elévülés révén.

Világos, hogy rekonstrukción nem feltétlenül kell teljes sabloncserét értenünk, hiszen az elhasználódás még azonos gyakorisági számok mellett is szórással következik be. A sablonok jobb méretezése és kivitelezése, a velük való bánásmód javítása, a technológiai igénybevétel csökkentése révén könnyűszerrel érhető el 1500 elem/sablon elévülési forduló. Igaz, hogy ez az előbb levezetett ismétlési számot és rekonstrukciós ciklusidőt ismét módosítaná, mégsem szükséges újabb levezetésebe fognunk, hiszen a géprekonstrukció és típus-terv-rekonstrukció határai nem élesek, a felújítás mindkét körben átfedéseket ad és a flexibilitást nemcsak

az épülettervezésben, de a sablontervezésben is biztosítani lehet. Mint láttuk, az alap-paraméterek megszabta főváltozatok kontúrméreteikben és profiljaikban térnek el egymástól. Egy-egy elemfajtára azonos szerkezeti szerepe és elhelyezkedése folytán többnyire azonos profílfajta vetül, így elemfajtán belül a főváltozatok lényegében csak kontúrméreteikben különböznek.

Nyilvánvaló, hogy a sablon kiviteli megoldásában — nagyobb nehézség és többletköltség nélkül — biztosítani lehet az egyik vagy másik főirányra történő méret-változtatást. (Ráhagyásokkal, új vagy sorozat-felfűrészekkel, új csatlakozóelemekkel stb.) Így a sablon anyaga — megfelelő pontosság esetében — átmenthető lesz az új főváltozatba. A rekonstrukciós ciklusban el nem évülő 30 % sablonparkot sem kell teljes egészében veszteségnek tekintetünk: típustervesaládok tervezése során kialakult tapasztalatok szerint a kis gyakoriságú elemek közül is számos hasznosítható az újabb tervváltozatban. Tehát magában a rekonstrukcióban is adott a flexibilitás lehetősége.

Lényeges az, hogy a géppark szükségyszerű rekonstrukciója a tervfelújítás, választékbővítés ciklikusan ismétlődő alapja is legyen. (Egy gyári rekonstrukciót azonos típusra végezni a városépítés szempontjai miatt még akkor is bűn volna, ha egyébként a változtatást semmi sem indokolná.)

Az állami tervezőapparátus a rekonstrukciós ciklusok tervigényét megerősítés nélkül biztosítani tudja.

3. Következtetések

Reméljük, hogy e gondolatsorozat elégséges bizonyíték a túl szigorú paraméterekkel, a gyártástechnológia alaptalan fetiszizálásával, a szabályozás túlzásaival szemben, és azt is reméljük, hogy az elmondottak valóban bizonyítékokként értékelhetők, és a felsorolt tények lépésői lehetnek a szükséges és sürgetően időszerű lépéseknek.

Melyek volnának e szükséges lépések?

Szükségese a jövőben teljesen „nyílt” rendszerekre áttérnünk?

Mielőtt a felvetett kérdésekre választ adnánk, elevenítsük fel dr. Párkányi Mihály „Moduláris változatok egy szövetszerkezetes, cellarendszeres építési módra” c. tanulmányában (Lakóterv, 1964) publikált alábbi definíciókat:

„Nyílt rendszer”:

Az (épület)szerkezeti rendszereknek az a fajtája, amelyik az elemekből — alkatrészekből — indul ki, tehát a végeredményt (az épületet) hagyja „nyitva”

„Zárt rendszer”:

az (épület)szerkezeti rendszereknek az a fajtája, amely a végeredménytől — az épületből — indul ki mint zárt egézből, és az elemeket, alkatrészeket ez alapján határozza meg.

Semmi esetre sem követünk el túlzást, ha azt állítjuk, hogy az eddigiek alapján a zárt rendszereket egyértelműen el kell vetnünk, de a teljesen nyílt rendszereket tulajdonképpen nem igényeljük.

A lakóépület-típustervezés praxisában ugyanis számos olyan fontos szabályozótényező létezik, melyek a tervezési munka kiinduló alapjai, és amelyek a lehetséges megoldások körét véges számra szűkítik le. A népgazdaság konkrét gazdasági lehetőségeinek megfelelően kialakított — időszakonként változtatható — tervezési normák csak bizonyos feszítvartartományban, traktusmelységekkel, kapcsolásmóddal nyújtanak színvonalas megoldásra lehetőséget, így a lehetséges variációk száma közel sem végtelen, „nyílt” rendszer, az összes lehetőség valóráváltásához nem feltétlenül szükséges.

Ami az indokolt flexibilitás biztosításához feltétlenül szükséges, azt leginkább az „elemesalád” kifejezés körvonalazza.

Mit értsünk „elemesalád” kifejezésen?

Ehhez előbb még foglalkoznunk kell a „tervesalád” fogalmával.

Tervesaládnak meghatározott technológia paraméter-rendszerre tervezett lakás- és épületváltozatokat, tehát egy — mondhatni — kezdeti állapotú tervezési flexibilitás eredményét nevezzük.

Ez lényegében még mindig „zárt” rendszer, csak az alapul vett „végeredmény” értelmezése tágabb.

„Elemesaládnak” egy olyan termékkészletet nevezhetünk, amely ugyancsak meghatározott technológiára alapított paraméter-rendszerre épül fel, de a korábban említett szekunder vonatkozások konzekvens tipizálásával, magában a sablontervezés megoldásaiban biztosított flexibilitás által a változatképzés (tehát típusválaszték) elé technológiai gátat már nem állít, így a „tervesaládnál” is nagyobb flexibilitást biztosít anélkül, hogy teljesen „nyílt” rendszert követelne meg.

„Elemesaládnak” volnának nevezhetők a házgárak termékei, ha (a szovjet importberendezés köréből kivesítve) Larsen-Nielsen-rendszerű elemeket kényszerűen (kivéve) létrejöttük és beépítésük szempontjából teljesen közömbös volna, melyik magyarországi házgárban kerültek tulajdonképpen legyártásra. Anélkül, hogy ennek a kritériumnak összes részletét kifejtenők, reméljük belátható, hogy az ilyen megfogalmazásban biztosított kombinatív lehetőségek bőségesen fedeznék a flexibilitás igényeit.

Befejezésül soroljuk fel a szükséges lépéseket:

— A „házgártás” összes szekunder vonatkozásait (anyagait, konstrukciós elvi megoldásait, előállítási, szállítási és szerelési követelményeit, gépesítését és felszerszámozását, szerelvényeit és befejező munkáit) hatékonyan rendezni kell.

— Meg kell állapítani egy bizonyos lakástípus azonos megismétlésének reális felső határát és körülményeit, és meg kell akadályozni ennek túllépését.

— Összhangba kell hozni a gyártóberendezések „életeklusát” a típustervek adaptálási ritmusával, azaz típusterveink állandó és folyamatos átdolgozását, bővítését, új variációk és adaptációk lehetőségét oly módon kell ütemezni, hogy a házgárak rekonstrukciós ciklusaival megegyező időközben korszerű, új típustervek álljanak rendelkezésre.

IRODALOM

1. Bonta János: „Építészet és tömegtermelés” (Műszaki Könyvkiadó, 1963. Budapest).
2. Csordás Tibor: „A panelszerkezetű lakóházak tervcsaládjainak variálási lehetőségei”. (Előadás, MÉS, 1967. I. 27.)
3. „Magyar Építőipar” (ÉTE) 1966. 4—5. szám: „II. Lakásépítési Konferencia”. (Lapkiadó V., Budapest.)
4. ÉTE—MÉS: „A II. Lakásépítési konferencia értékelése, a vita során kialakult elvek és határozatok”. (Budapest, 1966. okt.)
5. Dr. Párkányi Mihály: „A modulkoordináció alapjai” I—II. (Lakóterv, Műszaki Osztály, Bp. 1963.)
6. Dr. Párkányi-Sámsondó Kiss-Zoltán: „Moduláris változatok egy szövetszerkezetes cellarendszeres építési módra”, (Lakóterv, Műszaki Osztály, Bp. 1964.) „Cellarendszeres pontházak”. (Lakóterv, Műszaki Osztály, Bp. 1965.) „Cellarendszeres magas sávházak”. (Lakóterv, Műszaki Osztály, Bpest 1966.) „A városépítészeti variációk elméleti kérdései. (Lakóterv, Műszaki Osztály, Bpest, 1966.)
7. Dr. Sebestyén Gyula: „Az építés-iparosítás és az építéstervezés aktuális kérdései”. (Előadás, MÉS, 1966. dec. 9. Bp.)
8. Dr. Sebestyén Gyula: „Iparilag előállított épületelemek tervezése”. (Építésügyi Szemle, 1967. 2. szám.)
9. Zana Elek: „Építőelemek fém-sablonjai”. (Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1966.)

1. A prototípus-vizsgálatok célja

Az ÉMI fennállása óta — mintegy négy éve — végzi a vasbeton és feszítettbeton elemek prototípus-vizsgálatát. Ez idő alatt sok tapasztalat gyűlt össze, melyeknek megfelelően a prototípus-vizsgálatról alkotott elképzeléseink is változtak. Mindekelőtt szükségessé vált a vizsgálat céljának tisztázása. A kialakult álláspont szerint azt kell megállapítani, hogy a terv szerint készült termék kielégíti-e a tervező által kívánt követelményeket, tehát nem azt, hogy a gyártó mű a tervezett minőségben állítja-e elő a terméket. Az utóbbiról csak a sorozatgyártás folyamán lehet véleményt mondani, annál is inkább, mert a prototípus-termék többnyire nem a végleges technológiával készül.

Ha ezek szerint a prototípus-vizsgálat alkalmával a tervezést ellenőrizzük, önkéntelenül felmerül a kérdés, hogy a prototípus-vizsgálat nemcsak egyszerű „terv-meózást” jelent-e, ami akár már a tervező szerveknél is elvégezhető.

Bár az első időben gyakran vált szükségessé olyan — már a terveken észlelhető — elemi hibák korrigálása, melyek a szabályzatok előírásainak figyelmen kívül hagyásából, sőt egyszerű számolási hibából adódtak, mégis az a véleményünk, hogy a tervek tételes ellenőrzése nem a prototípus-vizsgálat, hanem a tervező szervek feladata. Ha ez így van, nem felesleges-e a prototípus-vizsgálat, hiszen elvileg mindig a szabványoknak megfelelően méreteznek, tehát csak azt kell ellenőrizni, hogy betartották-e a szabvány előírásait. A kialakult gyakorlat szerint, ha a tartó erőjátéka egyszerű, valóban csak azt ellenőrizzük, hogy a méretezési eljárás elve — azaz a statikai modell — helyes-e, más vizsgálatot nem végzünk. Felmerülnek azonban gyakran olyan kérdések, amelyekről vizsgálat nélkül dönteni nem lehetséges. Ilyenek:

a) Olyan megoldások, amire szabályzat nincs, hiszen nem is lehet mindent pontosan előírni. Ide tartozik például a csomópontok kiképzése, befogás, együttdolgozás számításba vétele stb.

b) Amire szabályzat van ugyan, de a tervező ettől tudatosan eltér, mert az előírás szerinte — vagy a valóságban is — nem korszerű. Eddigi gyakorlatunkban ez előfordult, pl. a minimális méretek megállapításánál, csavaró igénybevételre való méretezésnél stb.

A b) pont választ ad erre a többször felmerült kérdésre:

Szabad-e sorozatban gyártott termék tervezésében a szabványok előírásától eltérni. Véleményünk szerint szabad, ha a számítás a szabványban engedélyezettnél pontosabban követi a tartó erőjátékát, s az elméleti feltételek helyességét a kísérlet — többnyire próbaterhelés — igazolja. Ez annál inkább is jogosult, mert pillanatnyilag az előregyártott vasbeton elemek méretezésére az MSZ 15022 nem vonatkozik, de más nem lévén, azt tekintik a statikai számítások során mértékadónak.

Felmerül a kérdés:

Valóban szükség van új számítás kidolgozására is? Nem elégséges-e a terv szerint készült elemek teherbírását megvizsgálni és ha az megfelel a várt értéknek, elfogadni anélkül, hogy megtalálnánk az okát, mi váltja ki az eltérést a tartó elméletileg feltételezett és tényleges viselkedése között? Ez annál inkább is jogos kérdés, mert az MSZ 15021 szerint sorozatban gyártott szerkezeti elemek esetében a határ-igénybevételt kísérletileg is meg szabad határozni.

Egy tartót „terv szerint” legyártani nem lehetséges; gyakran még a terv megközelítése is komoly nehézségbe ütközik, annyira szór az alapanyagok minősége. A vizsgálati eredményt az anyagoknak a számításba vett és a tényleges jellemzői közötti eltérésnek megfelelően korrigálni kell. Nem lehet például elfogadni változtatás nélkül a vizsgálatok alapján egy teherbírási értéket, ha megállapítottuk, hogy az acél szilárdsága lényegesen magasabb a tervezettnél. Korrekciót helyesen végrehajtani a tartó erőjátékának, azaz az egyes jellemzők — mint példánkban az acél — teherbírásban való szerepének ismerete nélkül nem lehetséges, elsősorban tehát emiatt szükséges a próbaterhelés mellett a teherbírás elméleti igazolása is.

Ma már a prototípus-vizsgálat tárgyát képezi a szabályozási iratok — műszaki előírás, gyártmánykatalógus — véleményezése is. Itt azt ellenőrizzük, hogy a kiadandó tájékoztató tartalmazza-e valamennyi, a felhasználás számára szükséges jellemzőt. Ennek a szükségességére is a gyakorlat hívta fel figyelmünket. Például már olyan eset is adódott, hogy a tervezett nyomaték mellett, de a tervezettnél nagyobb nyíróerő hatására egy tartó leszakadt, ami azért fordulhatott elő, mert a gyártmánykatalógusban a megengedett maximális nyíróerő nem volt feltüntetve.

2. A prototípus-vizsgálatok néhány tapasztalata

Itt főleg olyan kérdésekkel kívánunk foglalkozni, melyek hazánkban még szabályozva nincsenek, de az eddigi tapasztalatok és a nemzetközi szakirodalom alapján következtetések levonása és irányelvek meghatározása már lehetséges.

2.1 „Univerzális” szerkezetek

Több előregyártott vasbeton vázat jelölnek meg ezzel vagy ehhez hasonló kifejezéssel anélkül, hogy — ha már az elnevezés nem tükrözi — a műszaki jellemzők ismertetésében pontosan elhatárolnák a felhasználási területet. Itt legtöbbször arról van szó, hogy ezek a szerkezetek a nedves vagy agresszív levegőjű környezetben nem bizonyulnak eléggé tartósak, és a rendeltetésszerű használat során rövidesen megrongálódnak, vagy igen gyakran szorulnak javításra. Magyar szabályzat még erre vonatkozó előírást nem tartalmaz, így a KGST ajánlást [2] tekintjük ezen a területen mértékadónak. Az ajánlás a következőket írja:

Közeg	A megengedett maximális repe- déstágasság mm-ben, ha a fel- használt vasbetét	
	közönsé- ges be- tonacél	feszítő- huzal
Erősen agresszív közegben	0,1	—
Nedves közegben és szabad levegőn	0,2	0,1
Száraz közegben	0,3	0,15

A repedéstágasság számítására a szakirodalomban több eljárás ismeretes, de érvényes magyar szabvány még nincs. Így a repedéstágasság ellenőrzésekor többnyire — elsősorban kis keresztmetszetű vagy gyengén vasalt szerkezeteknél és csomópontok vizsgálatánál — kísérletet kell végezni.

Nedvességnek vagy agresszív hatásnak kitett szerkezeteknél a repedéstágassági követelmény szigorításán felül gondolni kell arra is, hogy az acél betontakarása is elégséges legyen. Erre a KGST-norma sem tér ki, de a CEB (Európai Betonbizottság) már tartalmaz ajánlást [3]. Ésszerűt a vasbetét takarása

— időjárásnak, párás levegőnek kitett vagy vízzel érintkező felületeknél min. 2,0 cm legyen,

— káros vegyi anyagoknál esetenként állapítandó meg,

— a védőbeton legnagyobb javasolható vastagsága 4,0 cm.

A betontakarásra vonatkozó előírások és elvek gyakran sérelmet szenvednek a teknős vasbeton panelek lemezeinek vasalásánál. Az utóbbi időben különösen vékony, 3 cm vastag lemezt terveznek, ebbe pedig ugyancsak kis (3 mm) átmérőjű acélháló kerül. A kis merevségű acélháló, melynek terv szerinti elhelyezését a szerelésnél nem biztosítják, nemhogy a beton súlyának ellen tudna állni, de már betonozás előtt az önsúlyától annyira meghajlik, hogy felfekszik a sablonra, a zsaluzatból való kiemelés után pedig teljes hosszon kilátszik a betonból. Ilyen háló teherbírás szempontjából nem vehető számításba, sőt egyenesen káros, mert az acél könnyen megrozsdásodik és a betont is elrepszti.

Mindezeket figyelembe véve szükségesnek tartjuk minden szerkezet műszaki leírásában egyértelműen meghatározni a felhasználási terület jellemzőit, mint fenti esetben a levegő páratartalmát, de olyanokat is, mint például a dinamikus vagy hőhatás.

2.2 Az acél ágyazottsága és lehorgonyozása

Az MSZ 15022 szerint a vasbetétek legkisebb betonfedése lemezeknél általában 1 cm, egyéb szerkezeteknél a kengyelek külső szélétől általában 1,5 centiméter. A szabályzat az acél átmérőjétől függő kikötést nem tesz. A már említett KGST-ajánlás

azt is előírja, hogy a minimális betontakarás nem lehet kisebb, mint az acélbetét névleges átmérője 0,5 cm-re felkerekítve. Tapasztalataink szerint az utóbbi előírás betartására szükség van, legalábbis a tartó végén, mert különben az acélbetétnek nincs megbízható lehorgonyozása, és a terhelés hatására megcsúszik a betonban. Különösen kedvezőtlen néhány olyan vasbeton teknős pallóban az acél helyzete, ahol a borda vastagságát igen erősen lecsökkentették, ugyanakkor nagy átmérőjű acélt alkalmaztak, pl. 5 cm vastag bordába 20 mm átmérőjű fővasbetétet helyeztek; így az acél egyetlen oldalán sincs megfelelően ágyazva.

Az acélbetét lehorgonyozása nemcsak az ágyazottságnak, hanem más tényezőknek, így a túlnyújtásnak is függvénye. Az MSZ 15022/2 szabályozza a vasbetét túlnyújtását azon a keresztmetszeten, ahol arra számítás szerint még szükség van. Ezt az előírást általában mindenki be is tartja, ha az acélbetétet nem a tartó végén hagyja el. A tartó végén az acélbetét lehorgonyozása azonban gyakran nem kielégítő. Az MSZ 15022/2 előírja az előregyártott elemnél az egyoldali felfekvés minimális értékét (s_{min}), ha a támaszerők átadása közvetlen felfektetés útján történik. Ez az érték:

$$s_{min} = \frac{L}{200} + 2,0 \text{ cm},$$

de legalább 2,5 cm. Ez elég kis érték, ezért csak úgy értelmezhető, hogy a megengedett legkedvezőtlenebb méreteltérések esetén sem lehet ennél kisebb a felfekvés. A vasbetét lehorgonyozása szempontjából azonban semmiképpen sem elégséges, ha ezen a hosszon azt egyszerűen túlnyújtják, majd kampóval — vagy a nélkül — elhagyják. A KGST beton- és vasbeton szerkezetek tervezési normái [2] ajánlást tartalmaznak a szabadon felfekvő hajlított elemek támaszig vezetett húzott acélbetéteinek túlnyújtására. E szerint az alábbi feltételeket kell ki-elégíteni.

— Ha a tartóvégen a nyírófeszültség nem lépi túl a beton húzó-határfeszültségét, akkor a hosszvasbetétet a támasz belső szélétől legalább 5 d távolságon túl kell nyújtani.

— Ha a nyírófeszültség meghaladja a beton húzó-határfeszültségét, a túlnyújtás az alátámasztás szélétől mérve legalább 10 d .

Leonhardt kísérletekre hivatkozva felhívta a figyelmet [1] a lehorgonyzás környezetében az elsősorban a 20 mm-nél vastagabb átmérőjű fővasbetét hasítóhatására.

A hasítóhatás ellen — különösen nagyobb igénybevételek esetén — sűrű kengyelezést javasol, ezenkívül kedvezőnek tartja, ha az acélbetét támasz feletti részét a keresztmetszet belseje felé kis-mértékben elhúzzák, ami a vasbetét ágyazottságára és ezzel együtt a lehorgonyozásra is kedvezően hat.

Tapasztalataink szerint, ha a fent ismertetett ajánlásoktól eltérő megoldást alkalmaznak, a terhelés folyamán a tartó végek gyakran kárcsodtak. Így például előfordult az acélbetétek kicsúszása az F jelű vasbeton födémgerendánál, valamint teknős vasbeton pallók bordáinál.

Az előregyártott vasbeton szerkezetek méretezésére jelenleg szabvány nincs; ezekre értelem-szerűen a monolit szerkezetekre vonatkozó MSZ 15022-t alkalmazzák. Magától értetődően, ez a szabvány nem tér ki az olyan manipulációs igénybevételekre, mint a zsaluzatból való kiemelés, szállítás, tárolás. Az előregyártott vasbeton elemek méretezésére vonatkozó szabvány kidolgozás alatt áll, s remélhetőleg majd ezeket a kérdéseket is megnyugtatóan rendezi. Addig is, amíg a méretezéshez előírás vagy elegendő adat nem áll rendelkezésre, legalább az erre vonatkozó általános tapasztalatokat célszerű figyelembe venni.

Már a tervezés során gondolni kell arra, hogy a terméket milyen technológiával, milyen zsaluzatban állítják elő, és — ha nagyságára vonatkozóan megbízható adat nem áll is rendelkezésre — legalább a zsaluzatból való kiemelés folyamán fellépő igénybevétel jellegét fel kell mérni. Az igénybevételnek megfelelően — akár „érzés szerint” is — valással kell ellátni a terméket.

Azokat a felületeket, amelyek mentén az elem a kizsaluzás során csúszik, ferdén célszerű kialakítani, számításba véve azt is, hogy a zsaluzat esetleg deformálódhat, behorpadhat és azt, hogy a kiemelés alatt az elem megbillenhet és befeszülhet a sablonba. Különösen teknős panelek esetén gyakori, hogy a bordák nem célszerűen kialakított formája miatt a kiemelés folyamán olyan feszültségek jönnek létre, amelyek a bordának — főleg a sarkok környékén való — megrepedését eredményezik.

A zsaluzatból való kiemeléssel végzett vizsgálatnál figyelembe kell venni, hogy az új sablonfelületek tapadása többnyire nagyobb, ezért abból kiemelve az elemek gyakrabban repednek; később a sablon „bejáratásával” a repedések megszűnhetnek, míg a sablon elhasználódásának fokozódásával gyakran újra jelentkeznek. A gyártmányok kialakításában kerülni kell az éles sarkokat, mert azok a kizsaluzás és szállítás folyamán könnyen csorbulnak. Célszerű a tervezőnek megadnia a szállítás és tárolás folyamán alkalmazott alátétek helyét, azok elhelyezésének mérettűrését, valamint az egymás fölé rakható elemek számát, mert ezek alapján fel lehet mérni és számításba is lehet venni a tárolás és szállítás során fellépő igénybevételeket. Itt sincs szó pontos méretezésről, csak nagyságrendi felmérésről. Példaképp felhozható, hogy feszítettbeton távvezeték-oszlop esetén 1,8-as dinamikus tényezővel határozzák meg a szállításnál mértékadó igénybevételt. Ez az érték túlzottnak is tűnhet, ha arra gondolunk, hogy a szállítás folyamán eltört tartó járulékos kárt nem — vagy csak csekélyt — okoz, ezért ilyenkor nagyobb tönkremeneteli valószínűség engedhető meg, mint egy már beépített tartó esetén. Ez utóbbi szempont természetesen a zsaluzatból való kiemelésre is vonatkozik.

A mérettűrés kérdése a paneles és vázas építkezésnél kerül fokozottan előtérbe. Gyakran fordulnak az ÉMI-hez azzal a kérdéssel, döntse el, hogy egy adott mérettűrési követelmény műszaki szempontból teljesíthető-e vagy sem. Ilyen esetben a kérdés rossz felé irányul. A mérettűrés reális nagysága az alkalmazott gyártástechnológiától függ. Magától értetődő, hogy pl. hegesztett lemezsablonban gyártott elemek méreteltérése nagyobb lesz, mint ugyanez forgácsolt sablonban, azaz a nagyobb pontosság elérése több ráfordítást igényel. A kérdésnek tehát elsősorban nem műszaki, hanem gazdasági háttere van. Az igaz, hogy a méretpontos-ságnak létezik műszaki korlátja is, mint pl. az anyag hő okozta mozgása, a jelenleg folyó viták azonban ettől a korláttól messze eső értékek körül folynak. Prototípus-vizsgálat alkalmával ezért, ha a mérettűrések betartását a gyártómű vállalja, azal nem foglalkozunk tovább, csak olyan értelemben, hogy a mérettűrések az összeépítést vagy az együttműködést nem akadályozzák-e, illetve hogy a teherbírára nem hatnak-e kedvezőtlenül. Észre-vételezzük ezenkívül azt is, ha a mérettűrési követelmény a szokványostól lényegesen eltér.

3. A prototípus-vizsgálattal kapcsolatos további feladatok

— A beépített állapoton túlmenően eljárást kell kidolgoznunk manipulációs igénybevételek vizsgálatára vonatkozóan.

— Eddig a tartóknak legfőképp csak a szilárdsági, repedéstágassági és alakváltozási, tehát statikai számítással többé-kevésbé követhető tulajdonságait vizsgáltuk. A jövőben — elsősorban paneles szerkezeteknél — a vizsgálatokat további területre kell kiterjesztenünk, mint például a vízzárás, hő- és hangszigetelés stb.

— Az eddigi gyakorlatot figyelembe véve és az érdekelt szerveket is bevonva meg kell állapítani, milyen feltételei vannak annak, hogy a szabványos számítástól eltérjenek. Ez azért is aktuális, mert az előregyártott vasbeton elemekre vonatkozó méretezési szabvány kidolgozás alatt van.

— Végül célszerű a jövőben megszervezni minden új szerkezet folyamatos ellenőrzését a sorozatgyártás beindulása után — ilyenre néhány esetben már sor került —, mert még igen sok olyan kérdés jöhet napfényre, ami a prototípus-vizsgálat alkalmával rejtve maradt.

IRODALOM

- [1] Dr. Ing.-Fritz Leonhardt: Über die Kunst des Bewehrungs von Stahlbetontragwerken. Beton- und Stahlbetonbau 1965/8—9.
- [2] Beton és vasbeton szerkezetek tervezési normái. KGST ajánlás, 1963.
- [3] Recommandations: Comité Européen du Béton, 1964.

Ártájékoztató az építőipari anyagok 1968. évi termelői áráról

KÖVÁRI GÁBOR

Az építőiparban dolgozó műszaki tervező, kivitelező és kutató szervek szakemberei részéről rendkívül nagy érdeklődés mutatkozik az új gazdasági mechanizmus keretében végrehajtásra kerülő termelői árreform iránt. Ennek az információs igénynek a kielégítése céljából a jövőben rendszeres tájékoztatást adunk a termelői árreform kidolgozása során kialakuló — elsősorban az építőiparban felhasznált — anyagok áráról és árindexéről, hogy ezek alapján a szakemberek kellő időben felismerhessék az árváltozások hatását, és annak alkalmazására felkészülhessenek.

Bevezetesként az ipari árreform általános irányelveit és az alapvető termékek árindexeit közöljük, majd megkezdjük az építőipari anyagok — elsősorban a cement és mészttermékek — várható 1968. évi termelői árainak részletes ismertetését. Az új termelői árakat a jövőben rendszeresen közöljük.

Jelenleg már nagy ütemben folyik az árreform előkészítése. A figyelembe vett legfontosabb feltételek a következők:

Az új termelői árrendszerrel szemben támasztott követelmény, hogy rugalmas legyen. A jelenlegi hatósági árrendszert fokozatosan szabadabb árrendszer cseréli fel. Az új árrendszerben három fő árszabályozási formát alkalmaznak:

— rögzített (fix) hatósági árak (az építési anyagok körében ilyen nem terveznek),

— hatósági megkötéssel mozgó, megállapodásos árak (pl. építőipari tevékenység, cement, téгла),

— szabad árak (pl. beruházási gépek).

A termékek árformákba történő besorolásánál figyelembe kell venni, hogy az állam a jövőben a közvetlen árszabályozást a szükséges minimumra korlátozza.

Az árak alapvető funkciója, hogy helyesen orientálják és ösztönözzék a termelőket és a felhasználókat gazdasági döntéseikben. Ezt a funkciójukat az árak akkor töltik be, ha a következő tényezők együttes hatására alakulnak:

- a termelés költségei,
- a piacok értéktételei,
- állami preferenciák.

Az ipari termékek új árainak kialakításában a hagyományos költségtényezőkön kívül költségtényezőnek, termelési költségnek kell tekinteni az állami központosított tiszta jövedelem egyes formáit is.

Ilyenek először is a munkabért terhelő befizetési kötelezettségek: a 10% társadalombiztosítási hozzájárulás és a 15% illetményadó. Ide tartozik másodsorban a lekötött álló- és forgóeszközök után fizetendő 5% eszközlekötési járulék, amely a lekötött eszközöktől elvárt minimális hatékonyság kifejezője. Itt meg kívánjuk jegyezni, hogy az eszközlekötési járulékot a jövőben a befejezetlen építőipari termelés után is kell fizetni. Ez az építőiparban jelentős költségtényező lesz, és nagymértékben fog az építkezések gyors befejezésére ösztönözni.

Az ár kialakításánál a termelési költségekhez nyereség számítható, mely a termelésben lekötött eszközök értékének 2—7%-áig terjedhet.

Az árreform során létrehozzák a belföldi árak szerves összefüggését a külkereskedelmi árakkal. Alapelve, hogy a felhasználók az importált termékekért egységes devizasorzó alkalmazásával forintba átszámított árakat fizessenek, az exportra termelő vállalatok pedig az exporttermékek devizaára alapján az egységes devizasorzóval forintba átszámított belföldi árat kapják meg.

Ahol az új árrendszerrel összhangban vámokat alkalmaznak, és ezek nem kerülnek elengedésre vagy visszatérítésre, e vámok emelik a szóban forgó importtermékek devizasorzóval átszámított belföldi árat.

A költségtényezők közül az amortizáció változására kell a figyelmet felhívni. Az új amortizációs kulcsok az állóeszközök reális pótlási idejét fejezik ki. Ennek következtében egyes területeken az amortizációs költség a jelenleginek két-háromszorosát is éri.

Az irányelvek alapján kialakított előzetes termelői árindexeket — a várható 1968. évi áraknak az 1965. évi árakhoz való viszonyát — az alábbiakban közöljük:

Index
(1968/1965)

Villamos energia	74
Tüzelőanyagok	92
Kőolaj	87
Földgáz	95
Terméskő	130
Zúzottkő	130
Faragottkő	105
Kavics, osztályozatlan	170
Kavics, osztályozott	112
Kohóhabsalak	100
Homok építési célra	113
Cement, ömlesztett	100
Cement, zsákolt	110
Égetett mész	113
Betontermék	109
Előregyártott beton építési elem ...	98
Azbesztcement tetőfedőpala	86
Azbesztcement nyomócső	108
Azbesztcement lefolyócső	182
Tégla, cserép és durvakeramia	104
Hő-, hang- és vízszigetelő építőanyag- ipari termék	90
Finomkerámia, építési célra	135
Finomkerámia, műszaki és egészség- ügyi célra	154
Csiszolótermék	55
Síkűveg	90
Vas	98
Ötvözetlen acél	95
Ötvözött acél	82
Betonacél	96
Rúd-, idom-, köracél	90
Acélcső, csőkészítmény	90

Durva-, közép- és finomlemez	92
Acélhuzal	107
Réz	153
Horgany hengerelt termékek	96
Ólom nyomó- és lefolyócső	65
Alumínium lemez és szalag	80
Acélvázazás épületszerkezet	91
Rács, korlát, kerítés	88
Bádogcsatorna és lefolyócső	96
Lemez csővezeték	100
Szerelvények	100
Motorolaj	100
Bitumen	102
Tehergépkocsi-abroncsköpeny	122
PVC fal- és padlóburkoló lemez	116
Műanyag villamos szerelési cikk	120
PVC nyomó- és lefolyócső	120
Polistírol műanyagcsempe	125
PVC ragasztó	125
Olajbázisú festékek	93
Műanyag falfestékek	110
Telített talpfa	110
Fenyő fűrészáru	112
Lombos fűrészáru	134
Zsalutábla	143
Faajtó és ablak	103
Beépített konyha- és szobaszekrény	80
Normálparketta	111
Mozaik parketta	130
Fa- és vászonredőny	78
Egyéb fatermékek az építőiparban	125
Gépalkatrész	100
Munkaruha, védőöltözet	89

Az árreform során életbelépő új áru fuvarozási tarifák alapján díjszintcsökkentés, illetve -emelés a szállítási költségigényességnek megfelelően differenciáltan jelentkezik. Az átlagos díjszintváltozást mutató indexek a következők:

Közforgalmú vasutak	90
Tehergépjármű-közlekedés	80
Szekér fuvarozás	82
Hajózás	96
Rakodási tevékenység	93
Gazdasági vasutak	138
Iparvágány-díjszabás	150

Az építőiparban felhasznált fontosabb anyagoknál a vasút új belföldi áruszállítási díjtétele szerint — az átlagos fuvarozási távolságra — a költségváltozási indexek széles határok között mozognak. Az új fuvar költségek a helyi építőanyagok alkalmazására ösztönöznek.

Index
(1968/1965)

Építkezési homok	144
Kavics	152
Égetett mész	97
Terméskő	152
Faragottkő	94
Cement, zsákolva	90
Cement, ömlesztve	108
Salakok	130
Kohósalakkő	155
Szén	106

Gitt	51
Tégla	156
Cserép	93
Cementlap	97
Vasbeton áruk	118
Vasbeton gerenda	115
Műkő és műkőárak	45
Betongömbvas	58
Kátrány	59
Fűrészelt fa	61
Parketta	61
Azbesztcement tetőfedő pala	76
Azbesztcement áruk	68
Cementárak	64
Síkküveg	68
Használt építőeszközök	120
Épületasztalos-árak	94
Gép és gépi berendezés	55
Vasszerkezet	52
Vaslemez	58
Csavar, szeg	44

Az árreform során létrejövő ármegszámítások általános tendenciáit bemutató árindex-tájékoztatót túlmenően a jövőben rendszeresen közöljük — az árrendezés előrehaladása ütemének megfelelően — az építőiparban felhasznált anyagok várható részletes új árait, illetve árindexeit.

Megnevezés	1965. évi nettó termelői ár, Ft/t	1968. évi induló nettó termelői ár, Ft/t	Ár- index
<i>Cement, MSZ 4702 gyártelepen szállítóeszközre rakva</i>			
600-as portlandcement			
ömlesztve	620,—	620,—	100
zsákolva	660,—	690,—	105
500-as portlandcement			
ömlesztve	560,—	560,—	100
zsákolva	600,—	630,—	105
500-as váci kohósalak			
portlandcement			
ömlesztve	510,—	530,—	104
zsákolva	550,—	600,—	109
400-as kohósalak			
portlandcement			
ömlesztve	390,—	450,—	115
zsákolva	430,—	520,—	121
300-as kohósalak			
portlandcement			
ömlesztve	270,—	340,—	126
zsákolva	310,—	410,—	132
500-as fehér			
portlandcement			
ömlesztve	1390,—	1410,—	101
zsákolva	1430,—	1500,—	105
S 54-es jelű 500-as			
portlandcement			
ömlesztve	730,—	730,—	100
zsákolva	770,—	800,—	104

Megnevezés	1965. évi nettó termelői ár, Ft/t	1965. évi induló nettó termelői ár, Ft/t	Ár- index
151—2 Égetett mész, gyártelepen szállítóeszközre felrakva			
Darabos égetett építési fehér mész 23-as, MSZ 108	470,—	530,—	113
Tatabányai égetett épí- tési szürke mész 20-as, MSZ 14756	400,—	450,—	113
Darabos égetett építési fehér mész 18-as, MSZ 108	300,—	340,—	113
Porrá oltott építési fehér mész (mészhidrát), MSZ 108 ömlesztve	478,—	750,—	157
zsákolva	530,—	900,—	170

Az első ilyen ismertetést és az áralakulással kapcsolatban elvégzett szűkebb körű elemzést a cement- és mészipar rendszeresen gyártott termékeiről közöljük.

A cement és mésztermékeknél 1968. január hó 1-től kezdve megszűnik az országosan egységes leadó (rendeltetési) állomási árrendszer. Ettől az időponttól a vevő viseli a tényleges fuvarozási (vasúti, közúti, vízi) költséget.

Az alábbiakban bemutatjuk, hogy a legnagyobb részarányban előállított 23-as égetett mész és az 500-as portlandcement leadóállomáson (felhasználás helyén) jelentkező beszerzési költsége, illetve árindexe miként alakul a szállítási távolságtól függően.

Megnevezés	Termelői beszerzési ár		Index
	jelenleg, Ft/t	1968-tól Ft/t	
<i>23-as égetett mész</i>			
Gyártelepen	470,—	530,—	113
Gyárból vasúton szállítva			
50 km-re	530,—	561,—	105
100 km-re	530,—	575,—	108
150 km-re	530,—	590,—	111
200 km-re	530,—	605,—	114
300 km-re	530,—	634,—	120
400 km-re	530,—	664,—	125
<i>500-as portlandcement, ömlesztve</i>			
Gyártelepen	560,—	560,—	100
Gyárból közúton szállítva			
10 km-re	660,—	590,—	89
30 km-re	660,—	622,—	94
50 km-re	660,—	655,—	99
60 km-re	660,—	671,—	102
70 km-re	660,—	687,—	104
80 km-re	660,—	703,—	107
90 km-re	660,—	720,—	109
100 km-re	660,—	736,—	112

Megnevezés	Termelői beszerzési ár		Index
	jelenleg, Ft/t	1968-tól Ft/t	
Gyárból vasúton szállítva			
50 km-re	660,—	602,—	91
100 km-re	660,—	620,—	94
150 km-re	660,—	638,—	97
200 km-re	660,—	655,—	99
300 km-re	660,—	690,—	105
400 km-re	660,—	725,—	110
500-as portlandcement, zsákolva			
Gyártelepen	600,—	630,—	105
Gyárból közúton szállítva			
10 km-re	670,—	658,—	98
30 km-re	670,—	690,—	103
50 km-re	670,—	722,—	108
60 km-re	670,—	739,—	110
70 km-re	670,—	755,—	113
80 km-re	670,—	771,—	115
90 km-re	670,—	787,—	117
100 km-re	670,—	803,—	120
Gyárból vasúton szállítva			
50 km-re	670,—	666,—	99
100 km-re	670,—	681,—	102
150 km-re	670,—	696,—	104
200 km-re	670,—	710,—	106
300 km-re	670,—	740,—	110
400 km-re	670,—	769,—	115

A cement árváltozásán túlmenően tájékoztató összeállítást adunk annak szemléltetésére, hogy a vevőnek a cement ömlesztve, illetve zsákolva — az árviszonyok alapján — mennyibe kerül közúton vagy vasúti szállítás igénybevételével. A kialakított új cementár és szállítási költség szerint általában az ömlesztett cementellátás igénybevétele a gazdaságosabb megoldás. A legkedvezőbb variáns akkor jelentkezik, ha a cementfelhasználás helyén is van iparvágány, és ide vasúton szállítják az ömlesztett cementet (pl. betonelemgyárnál).

Az 500-as portlandcement szállítási költséggel növelt beszerzési ára 1968-tól a következőképpen alakul:

500-as portlandcement		
	ömlesztve, Ft/t	zsákolva, Ft/t
<i>Gyárból közúton szállítva</i>		
10 km-re	590,—	658,—
30 km-re	622,—	690,—
50 km-re	655,—	722,—
60 km-re	671,—	739,—
70 km-re	687,—	755,—
80 km-re	703,—	771,—
90 km-re	720,—	787,—
100 km-re	736,—	803,—
<i>Gyárból vasúton szállítva</i>		
50 km-re	602,—	666,—
100 km-re	620,—	681,—
150 km-re	638,—	696,—
200 km-re	655,—	710,—
300 km-re	690,—	740,—
400 km-re	725,—	769,—

Az új árviszonyok számításba vételével összeállítottuk az alábbi táblázatot, mely bemutatja, hogy a vevőnek a cementgyárból mintegy 70—80 km-es körzetben gazdaságos közúton szállított ömlesztett cementet vásárolni.

500-as portlandcement			
	ömlesztve közúton	zsákolva	
		vasúti leadóállomáson	vasúti leadóállomáson + 10 km közúti szállítással
	Ft/t	Ft/t	Ft/t
Cementgyárból elszállítva			
10 km-re	590,—	654,—	683,—
30 km-re	622,—	660,—	689,—
50 km-re	655,—	666,—	695,—
60 km-re	671,—	669,—	698,—
70 km-re	687,—	672,—	701,—
80 km-re	703,—	675,—	704,—
90 km-re	720,—	678,—	707,—
100 km-re	736,—	681,—	710,—

1968. évben befejeződik a cement-reléállomás hálózat építése, ahonnan az országból bárhol jelentkező cementigényt ömlesztett cementtel ki lehet elégíteni. A reléállomáson a cement ára a számítások szerint valamivel alacsonyabb, mint ugyanott a zsákolts cement beszerzési költsége.

A cement-reléállomásokon az 500-as portlandcement ára (ömlesztve, közúti tartálykocsiba rakva) várhatóan a következő lesz:

Békéscsaba	703,— Ft/t
Beled	676,— Ft/t
Budapest	652,— Ft/t
Debrecen	682,— Ft/t
Hajmáskér	683,— Ft/t
Kaposvár	708,— Ft/t
Kecskemét	676,— Ft/t
Szeged	700,— Ft/t
Szolnok	679,— Ft/t
Zalaegerszeg	698,— Ft/t

Fenti ár mellett a cement-reléállomáson keresztül közúti tartálykocsiban az építőipari munkahelyre szállított 500-as ömlesztett portlandcement költsége kisebb, mint ugyanazon a vasútállomáson átrakott és közúton ugyanarra a munkahelyre fuvarozott zsákolts cement beszerzési költsége. Példaként közöljük Debrecen körzetében az ömlesztett és zsákolts 500-as portlandcement beszerzési költségét, a vasútállomástól felmerülő közúti szállítási távolság függvényében:

500-as portlandcement		
	ömlesztve, Ft/t	zsákolva, Ft/t
Debreceni vasútállomástól közúton szállítva		
5 km-re	704,—	711,—
10 km-re	712,—	719,—
15 km-re	720,—	727,—
20 km-re	728,—	735,—
30 km-re	744,—	751,—

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége

KÖZPONTI ANYAGMOZGATÁSI BIZOTTSÁGA

1967. október 23—27. között rendezi Budapesten, a Technika Házában

az V. ORSZÁGOS ANYAGMOZGATÁSI KONFERENCIÁT

A konferencián ömlesztett és darabos anyagok komplex anyagmozgatási folyamatai, ezen belül az egyes anyagmozgatási technológiák, az anyagmozgató gépek konstrukciós és technológiai megoldásai, az anyagmozgatás szervezési és gazdaságossági kérdései — különös tekintettel az anyagmozgatásnak az új gazdasági mechanizmusban várható szerepére — kerülnek megvitatásra, szakmai filmek egyidejű bemutatása mellett.

A konferencián résztvevők az egyidőben rendezett anyagmozgatási tárgyú modell-, foto-, könyv- és folyóiratkiállítást is megtekinthetik.

A konferenciát követően gyártmányismertető előadásokra is sor kerül, amelyek a gyártmányok ismertetésén kívül kereskedelmi és propaganda célt is szolgálnak.

I. Bevezető

Az építőiparban a hálótechnikán alapuló ter-
melésszervezéssel rendszeresen 1965-ben kezdtünk
el foglalkozni.

Az első kísérlet tárgya a Baranya megyei ÁÉV-
közraktár építkezése volt, később bekapcsolódott
a 23. és 26. sz. ÁÉV, majd a Borsodi Vegyikombi-
nát is.

E vállalatok építkezéseit — vagy azok egy ré-
szét — hálótechnikai eljárással szervezték meg; a
szükséges elektronikus gépi — és esetleg részben
kézi — számításokat az ÉM SZÁMGÉP végezte el.

II. Általános tapasztalatok

Az eddigi gyakorlati eredményeket általáno-
san a következőkben foglalhatjuk össze:

1. A hálótechnika egyik legfontosabb előnye
már a tervek elkészítésekor, a dokumentációk ösz-
szeállítása közben jelentkezik.

A háló logikai felépítése megköveteli a kivite-
lezőtől, hogy a munkát (tervet) teljes alapossággal
ismerje, és hogy az egyes tevékenységek közötti
szükségszerű (technológiai és előírt szervezési) kap-
csolatokat teljes pontossággal figyelembe vegye.
Ugyanakkor *megkönnyíti* a munkát azáltal, hogy
a tervezés és az ésszerű beosztású kivitelezés mun-
káiban nem kell előre megállapítani sem az egyes
részobjektumok sorrendjét, sem a munkaerők el-
osztásával kapcsolatos kényszer-előírásokat, mert
— mint az a továbbiakból kiderül — a hálótechni-
kán alapuló módszerek automatikusan gondoskod-
nak ezek megoldásáról.

2. A hálótechnikai módszereknek a logikai-tech-
nológiai felépítés után nagy szerepük van az idő
szerinti tervezésben (CPM/TIME-algoritmus). Le-
hetőség van annak kimutatására, hogy valamely
munka mennyire „kritikus”, azaz a befejezési, ill.
részhatáridők betartása végett mennyire sürgős an-
nak mielőbbi elvégzése, melyek a „lebegéssel” ren-
delkező munkák, mennyi ezek lehetséges késlelte-
tése a legkorábbi lehetséges megkezdésükhöz ké-
pest. Kimutatható az is, ha az adott szervezési és
létszámkorlátok mellett a határidők semmiképpen
sem tarthatók. Egyúttal tájékoztatást (javaslatot)
is kaphatunk arra nézve, hogy azokat hogyan kell
módosítani. Mindeme változatok sűrű előfordulása
miatt jelentőssé vált a hálós szervezés a határidő-
tervezésben.

3. A legelső kísérletnél, a Baranya megyei ÁÉV-
közraktár építkezésénél kezdetben kizárólag a kri-
tikus út módszerrel igyekeztünk a kivitelezést irá-
nyítani, sűrű aktualizálások — azaz a tényhelyzet
felmérése és CPM-számítások — láncában. A kri-
tikus út a hálódigram első számításánál egyértel-
mően a főépületen — magán a raktáron — húzó-
dott végig, majd annak befejezte után az útépíté-
seken, míg a többi létesítménynek viszonylag je-
lentős tartalékideje volt. Már az első néhány aktu-
alizálás azt mutatta, hogy bár a kritikus úton fekvő
tevékenységeknél a tervezett ütemtervet betartot-

ták, az egész feladat tekintetében mégis lemaradás
következett be; a kritikus út aktualizálásról aktu-
lizálásra más-más létesítményre helyeződött át. En-
nek oka az volt, hogy az építésvezetőség rendelkezé-
sére álló erőforrások a feladat elvégzéséhez nem
voltak elegendők (élőmunka, ezen belül is a kubi-
kosok létszáma). Az első számításban a kritikus út
jórészt a vasszerelők feladatán húzódott keresztül,
a kubikosok feladatainak legtöbb esetben tartalék-
ideje volt. A létszámkorlátok miatt a vasszerelők
teljesíteni tudták feladataikat, a kubikosok nem.
A figyelmet tehát a kritikus tevékenységekről a
kritikus erőforrásokra kellett koncentrálni. Ez ter-
mészetesen nem jelentette azt, mintha a kriti-
kus úton fekvő tevékenységeket nem kellett volna
továbbra is figyelemmel kísérni, hiszen a kritikus
út hossza változatlanul megmutatta a *műszakilag*
legrövidebb átfutási időt, ugyanakkor azonban a
kritikus kapacitás befolyásolta a *gazdaságilag* tel-
jesíthető *legrövidebb* átfutást.

Miután ezt a helyzetet felismertük, a soron kö-
vetkező aktualizálásnál már figyelemmel voltunk
az építésvezetőség erőforrásaira, a rendelkezésre
álló kapacitásokra, és kézi számításokkal úgy igye-
keztünk az erőforrásokat elosztani, hogy a kritikus
úton fekvő tevékenységekhez mindig a maximális
létszámot rendeltük, majd a maradékot osztottuk
fel a tartalékidővel rendelkező tevékenységekre,
azok lebegésének sorrendjében.

Az első egy-két kísérlet után azonban bebizo-
nyosodott, hogy kézi módszerrel ez az eljárás igen
munkaigényes; emellett sohasem lehetünk bizo-
nyosak afelől, hogy a számos variációból valóban
a helyeset választjuk-e ki. Azt el tudtuk érni, hogy
a tevékenységeket úgy ütemezzük, hogy a rendel-
kezésre álló szakmáknkénti létszámkereteket ne lép-
jük túl, de hogy az így hozott intézkedések a két-
éves munkafeladat végső befejezési határideje
szempontjából valóban jók voltak-e, nem tud-
hattuk.

Hozzáálltunk ezért egy olyan matematikai-
kibernetikai módszer kidolgozásához, amely ke-
zelni képes ezt a dinamikus feladatot. Még az 1965.
év végére kidolgoztuk az ún. ERALL-1 (ERőforrás
ALLokáló) eljárást és annak gépi programját. En-
nek segítségével számos modellkísérletet hajtot-
tunk végre. A tapasztalatok alapján 1966-ban dol-
goztuk ki az ERALL-2-nek nevezett eljárásunkat.
Ez az eljárás célfüggvényében teljesen azonos az
ERALL-1-gyel, de egyrészt kibővített méretei miatt
képes valós feladatok kezelésére, másrészt feltétel-
rendszerét úgy egészítettük ki, hogy valóságban
legyen képes az általános követelményeken túlme-
nően az építőipari speciális problémák kezelésére.

4. Az ERALL-eljárás alkalmazásával össze-
függő eredmények és negatívumok értékelésében
saját tapasztalatainkon kívül a Baranya megyei
ÁÉV főkönyvelője és főépítésvezetője által készí-
tett értékelésre is támaszkodhatunk. Továbbiak-
ban főleg kivonatolva azt idézve a következőket
állapíthatjuk meg:

a) Az eljárás alkalmazásával összefüggő eredményként állapíthatjuk meg, hogy

— bár elvileg a munkák előkészítése korábban is a munkát szervező munkahelyi vezetők feladatai közé tartozott, ez elvi kötelezettségüknek sok esetben csak hézagosan tettek eleget. Az ERALL-2-eljárás alkalmazásával összefüggő előkészítési igény elkerülhetetlenné teszi az alapos dokumentáció-tanulmányozást, és így a műszaki megoldásokkal és a szervezéssel kapcsolatos problémák már eleve felismerhetők. Az előrelátás és a pontos ütemterv szükségszerűen emeli a termelékenységet. A kísérletek kihasított területen folytak, ezért a vállalat többi részével (elsősorban a szak-szerelőipari részlegekkel) nem volt kellő a koordinálás, ennek ellenére a Baranya megyei kísérleti főépítésvezetőség egy főre eső anyagmentes termelési értéke 10%-kal növekedett.

— A határidők betartása pontosabbá válik, a hiánypótlási kötelezettségek csökkennek. Idézzük a Baranya megyei kiértékelést:

„A szervezési munka eredményének tudható be, hogy a főépítésvezetőség az elmúlt időszak alatt 24 létesítményt adott át; a szerződéses határidőket a főépítésvezetőség betartotta, a létesítményekkel kapcsolatos építőmesteri munkák hiánya minimális volt, s nem egy esetben a beruházó elismerése mellett történt a létesítmények átadása”.

— Folytatva az idézetet:

„Az ERALL eljárás gyakorlati alkalmazása a fizikai dolgozók megfelelő foglalkoztatásának megszervezését a dolgozók keresetének egyidejű emelkedésével tette lehetővé. Az építésvezetőség területén az egyösszegű munkautalványozás bevezetése az eljárás alkalmazása során készített dokumentációk alapján lényegesen egyszerűbb feladattá vált”.

b) Csökkenti a módszer hatékonyságát, hogy: — folytatva az idézetet:

„Az ERALL eljárásnak a vállalat egész termelésirányító tevékenységébe történő beillesztése fokozottabb és megalapozottabb koordinációs kötelezettséget és feladatot ró a központi termelésirányító szervekre. Amíg a hagyományos termelésprogramozás... a külső és belső alvállalkozói szervezetek tekintetében létszámgigény hiányában a kooperációs feladatokat illetően megalapozatlan volt... az ERALL eljárás az ilyen természetű koordinációt nem tűri, mivel kiáltóan jelzi a kooperáló szervezet belépésének igényét, illetve saját tevékenységet illetően a szükséges létszám biztosításának követelményét.

A meggondoltabb és megalapozottabb döntés igénye és szükségszerűsége — a hagyományos programokon alapuló döntéssel szemben — bizonyos vonakodást kelt a döntésre kötelezetteknel az eljárást illetően, mivel a döntésért való felelősség objektív adatokon keresztül nyomon kísérhető.”

III. A konkrét tapasztalatok ismertetése

1. A 23. sz. ÁÉV-nál végzett munkák

1.1 A RÖVIKÖT építkezése a vállalat 151. sz. építésvezetőségének egyik munkahelye. A vállalat kívánsága e munkával kapcsolatban az volt, hogy

állapítsuk meg, tartható-e az 1967. december 31-i határidő a munkahelyre tervezett létszámok alapján.

A munkahely létesítményeinek számított befejezési határidejei a következőképpen alakultak:

	Elméleti leggyorsabb (Crash)	Létszám- korláttal számított (ERALL)
Kazánház	1967. V. 14.	1967. XI. 10.
Iroda, öltöző	1967. VI. 2.	1967. X. 14.
Étterem, konyha	1967. V. 8.	1967. XI. 1.

A munkához tervezett szakmáinkénti létszámkereteket a számítógép nem tudta kihasználni, és az egyes időszakok erős létszámingadozást mutatnak, mert az építkezés előrehaladása során természetesen más-más szakmák igénybevétele vált szükségessé.

Ez azt mutatta, hogy célszerűbb a módszert nem egy szervezet egyetlen kiragadott munkahelyével kapcsolatban alkalmazni, hanem egy nagyobb szervezet egészére (építésvezetőség, főépítésvezetőség).

1.2 A 113. sz. építésvezetőségnek a Fővárosi Autóbuszüzem építkezésével kapcsolatban az év első felében végeztük el számításainkat, majd az építésvezetőség másik munkájának, a 109-es trafóállomásnak beléptekor aktualizáltuk a most már kompletté vált építésvezetőségi feladatot.

A szóban forgó munkák több éves feladatot képviseltek, és azokkal kapcsolatban részhatáridő-előírás sem állt fenn. A feladat a termelékenységek fokozásával a termelési érték növelése volt.

Az építésvezetőség ötfajta korlátos szakmai létszámmal rendelkezett. Ezek közül a program a kubikosokat, valamint az ácsokat és állványozókat 100%-ig ki tudta használni, míg a többi három erőforrást csak részben. A számítási eredmény alapján lehetett intézkedést hozni a szakmai létszámok koordinációja tekintetében.

1.3 A vállalat 45—46 sz. építésvezetőségének számára a Fővárosi Villamosvasút és METRÓ-járműtelep építkezésével kapcsolatosan 1966-ban a hálószerkesztési és tevékenységjegyzék készítési munkák készültek el.

1.4 A METRÓ-járműtelep építkezésével kapcsolatban kísérleti jelleggel még a dokumentáció beérkezése előtt kivitelezési programszintű számítást is végeztünk.

A számítási anyag alapját egy együttműködési megállapodás szolgáltatta, amely nagy vonalakban rögzítette az építmény értékét létesítményenkénti bontásban, annak éves ütemtervét, a beruházó által kívánt részhatáridőket műszaki megvalósulás megjelölésével. Azon munkák tekintetében (durva tereprendezés, Kerepesi, Fehér úti betonkerítés, lósparti aluljáró, teljes támfal, lósparti kártalanítás, PFT-épület), melyekre vonatkozóan már dokumentáció állt rendelkezésre, természetesen „pontosított” információkat dolgoztunk ki. A dokumentációval el nem látott munkák vonatkozásában beszereztük az UVATERV VI. Közlekedési

Iroda által készített „Budapest kelet-nyugati földalatti vasútvonal Fehér úti járműtelepének vázlat-terve” c. összeállítást, és figyelembe vettük mindazokat a szóbeli információkat, melyeket a tervező, illetőleg a főépítésvezető részünkre szolgáltatni tudott.

A programot háromféle változatban készítettük el:

a) Elkészítettük a kivitelezés roham-ütemtervét, ami azt jelenti, hogy a számításokat mindenfajta erőforrás-korlát nélkül futtattuk le. Ez az ütemterv az egész építéssel kapcsolatban 140 hét tervtartamot adott, úgyhogy elméletileg a teljes kivitelezés 1969. május 30-ra befejezhető. Ez az ütemterv természetesen nem valósítható meg, mert olyan erőforrás-csúcsokat tételez fel elsősorban az 1966. és 1967. év vonatkozásában, ahol a magasépítési munkákkal kapcsolatban 219 főt kellene egyidejűleg foglalkoztatni és ugyanakkor párhuzamosan 154 fő mélyépítési munkást. Az erőforrás-korlátok nélküli számítási anyag ugyanis az összes munkát a kivitelezési időtartam elejére koncentrált, és csak a határidős kikötések és a technológiai sorrendek miatt tartana az egész kivitelezés 140 munkahétig.

b) Elvégeztük a gépi számításokat a főépítésvezetőség által közölt létszámkorláttal is. E létszámkorlátok oly mértékben alacsonyak voltak, hogy a kivitelezési időtartam az előírtak csaknem a kétszeresére nőtt volna.

c) Harmadik menetben úgy számítottuk ki az építkezés ütemtervét, hogy szimulációs lépésekkel megkapjuk a határidős kikötések betartása mellett azt a minimális létszámot, amellyel a kivitelezés teljesíthető. A számítások során figyelemmel voltunk arra, hogy az erőforrások szintje csak negyedéves szakaszokban változhat. A gép által számított szakmánkénti létszámigényeket az 1. ábra szemlélteti.

A számítási eredmény alapján a véghatáridő megfelelő, de a 18 objektum közül 4 közbeni határidejét az együttműködési megállapodással ellenében módosítani kell.

2. A Baranyamegyei ÁÉV-nál végzett munkák

A Baranyamegyei ÁÉV-nál az V. sz. főépítésvezetőséget programoztuk. A főépítésvezetőség három építésvezetőségből állt, összesen 45 munkahellyel. A 45 munkahely közül csak 1—2 volt kiemelt építkezés, a többi viszonylag kis volumenű munka Pécs városában és a környéken szétszórva.

A főépítésvezetőségnek az év folyamán az alapvető építőmesteri szakmákban viszonylag változatlan létszáma volt, ezeket előzetesen szétosztották a három építésvezetőség között.

Az első számítási eredmény azt mutatta, hogy az építésvezetőségek részére előírt befejezési határidők jelentős része nem tartható, mert

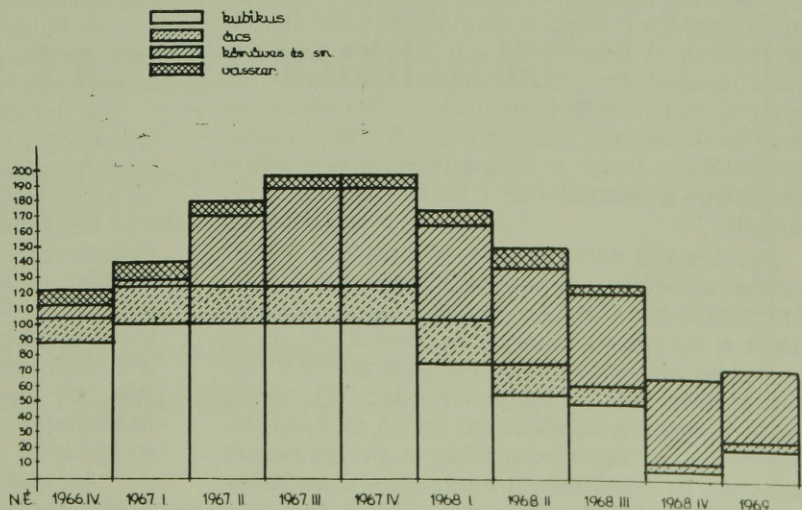
— az első menetben összeállított hálók közül egyesek „rohamütem” mellett (tehát korlátlan erőforrások rendelkezésre állása esetén) sem fejezhetők be a kívánt határidőre;

— a főépítésvezetőség rendelkezésére álló szakmai létszámoknak az egyes építésvezetőségek közötti felosztása nem felel meg a tényleges igényeknek.

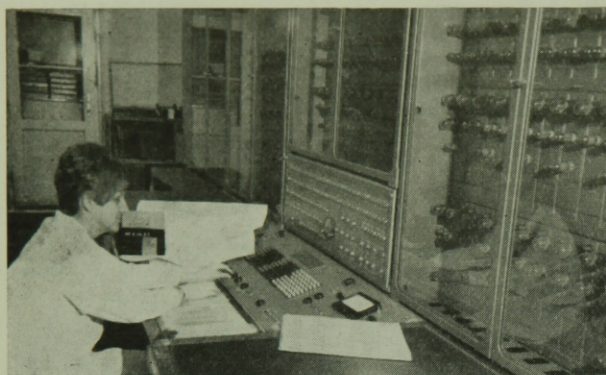
Az első számítási anyag után a technológiai hálók egy részét közösen átszerkesztettük, szem előtt tartva a munkák párhuzamosításának minél nagyobb lehetőségét, és megállapodtunk abban, hogy a számítást újra elvégezzük, de most már úgy, mintha a főépítésvezetőség rendelkezésére álló szakmai létszámok előzetesen nem volnának felosztva, hanem rábízzuk az elektronikus számítógépre a létszámok kéthetenkénti újrafelosztását.

A második számítás meglepő eredményt hozott. Egyetlen munka kivételével, ahol az előírt befejezési határidőt két héttel túllépte, az első számítással ellentétben az összes többi munka tekintetében tartotta, sőt részben megelőzte a kívánt határidőket.

Alanti táblázatban szembeállítjuk az egyes építésvezetőségeknek eredetileg rendelkezésre álló szakmai létszámait a gép által ütemezettel. Igen jól érzékelhető, hogy a globális főépítésvezetőségi feladat teljesíthetősége érdekében milyen jelentős létszám-átcsoportosításokra volt szükség.



1. ábra. ÉM 23. sz. ÁÉV Metrójárműtelepi kivitelezési program létszámfelhasználása



2. ábra. Készül az ütemterv az elektronikus számítógépen

	Ere- deti lét- szám	Ütemezett létszám			
		1	2	3	4
		időszak			
<i>Kubikosok</i>					
1 ép. vez.	19	29	12	29	13
2 ép. vez.	45	60	53	36	24
3 ép. vez.	56	31	55	55	83
Összesen	120	120	120	120	120
<i>Ács + állványozó</i>					
1 ép. vez.	11	25	6	24	9
2 ép. vez.	11	11	34	24	18
3 ép. vez.	20	6	2	2	15
Összesen	42	42	42	50*	42
+ A 3. időperiódusban előre megállapítottan 8 fő létszámemelkedés volt figyelembe vehető.					
<i>Kőműves + segéd munkás</i>					
1 ép. vez.	64	108	51	60	63
2 ép. vez.	44	26	56	58	51
3 ép. vez.	47	21	48	37	41
Összesen	155	155	155	155	155

Érdekessége volt még a kísérletnek, hogy egy-egy építésvezetőség egy szakmába tartozó létszámát is külön kellett választani olyan szempontból, kik azok, akik átcsoportosíthatók és kik nem. Például: Szigetváron csak a helybeli munkavállalók dolgozhattak. A honvédségi alakulatok is csak két kijelölt munkahelyen voltak foglalkoztathatók, és létszámuk előre közölt időpontokban és mértékben változott. A program elkészítésénél és a folyamatos aktualizálások során e tekintetben igen hatékonyan tudtuk kihasználni az ERALL-módszer sokrétűségét.

Bár a korlát nélkül kezelt erőforrásokkal kapcsolatban a számítógép pontosan kimutatta időben is ütemezetten a főépítésvezetőség kapacitásszükségletét a szak-szerelőipar vonatkozásában, kellő koordináció hiányában azok belépése eltért a számított ütemtervtől. Az újabb aktualizálások emiatt jelentős programmódosításokat tettek szükségessé. Végso fokon a főépítésvezetőség a programozott időszakban 24 létesítményt adott át, a szerződéses határidőket betartotta.

3. A 26. sz. ÁÉV-nál végzett munkák

Érdekessége volt a kísérletnek, hogy míg az előző pontokban tárgyalt munkahelyeken az egyes tevékenységek tartalmát ÉKN-, illetőleg ÉMN-normák alapján állapítottuk meg, itt — bár az ÉKN-re támaszkodva — műszaki átlagszámításokkal állapítottuk meg az egyes feladatok volumenét.

További érdekesség, hogy a programozott 4. sz. főépítésvezetőség részére a vállalati központ már korábban készített a feladatok mintegy 50%-a tekintetében hálódiaagramokat, de mivel azok nem ERALL felfogásban készültek, átdolgozásra szorultak. Az átdolgozást, valamint a tevékenységek tartalommal való kitöltését a főépítésvezető, két építésvezető és vállalatunk négy munkatársa rohammunkában 24 óra alatt készítette el, beleértve a hiányzó hálók elkészítését is.

A főépítésvezetőség feladata mintegy 30 kivitelezési szerződés teljesítése volt. A két építésvezetőség mindegyike brigádokba osztott önálló létszámszervezetel rendelkezett. A számítást ezen a főépítésvezetőségen is kétszer kellett elvégezni. Az első számítás ugyanis a pécsi kísérlethez hasonlóan azt mutatta meg, hogy az erőforrásoknak a két építésvezetőség közötti felosztása nem áll arányban az építésvezetőségek feladataival. A második számítás során ezt a kötöttséget feloldottuk, de továbbra is megmaradtunk a brigádszemlélet mellett. A megrendelő kívánságára olyan ütemtervet készítettünk, melyben közöltük, hogy melyik brigád melyik tevékenységen foglalkoztatandó. Nagyon jól tudtuk kihasználni az algoritmusba beépített „alternatív” tevékenységtípust. A feladat megfogalmazásánál egy-egy tevékenységhez többféle brigádot rendeltünk, és az elektronikus gépre bíztuk, hogy válassza ki azt a brigádot, amelyik éppen alkalmas és leginkább ráér a feladat elvégzésére.

4. A Borsodi Vegyi Kombinát beruházási programjának számítása

A beruházás 2,4 milliárdot képvisel. A technológiai hálót, a tevékenységjegyzék összeállítását és a tevékenységek tartalommal való kitöltését is a beruházó végezte el. A tevékenységek tartalmának megállapításánál vegyesen használt normákat, normatívákat és műszaki becsléseket.

A hálóval megfogalmazott feladat 60 kivitelező, gyártó- és szállítóvállalat kooperációjának megszervezését jelentette.

A beruházó a kooperáló vállalatokkal megkötött kapacitásszerződések visszaszámításával és az érintett vállalatokkal való egyeztetéssel megadta az erőforrások kapacitáskorlátait.

Kívánságára a számítást először korlát nélkül futtattuk le. A kapott eredmény megmutatta, hogy például az ÉM Gyárkémény-, Kazán-, Kemence-építő Hő- és Savszigetelő Vállalat létszámát, ezenkívül további néhány vállalat létszámát több mint a kétszeresére kellene emelni. A korlát mellett lefuttatott második számítás viszont a beruházás határidejét az előírtnál lényegesen hosszabbra nyújtotta.

Az első számítás azt a meglepő eredményt hozta, hogy a kritikus út jóformán csak szállítási

feladatokon keresztül húzódik, igen sok kooperáló vállalat munkájának tekintélyes tartalékideje volt, és a kívánt határidő a rendelkezésre álló létszámok miatt nem tartható.

A számítás eredménye alapján a beruházó a hálót és a tevékenységjegyzéket átdolgozta, és ismételt számítást kért. Az átdolgozásnál messze-
menően igénybe vette az ERALL-módszer lehetőségeit. Azoknál a vállalatoknál, ahol a létszámkorlát kinyújtotta volna a feladatok határidejét, alternatív tevékenységek beiktatásával „megtoldta” a programnak, hogy ha a vállalati létszám nem elegendő, hasonló profilú vállalattal végeztesse el a feladatot.

Számos tevékenységet technológiai okokból megszakíthatatlannak nyilvánított a beruházó, sőt egyes tevékenységek vonatkozásában megszakíthatatlan tevékenységláncot írt elő. (Például: árokásás, kábelfektetés.)

Koherens tevékenységként, azaz egyidejűleg azonos sebességgel végrehajtandó feladatként írta elő a Gyár- és Gépszerelő Vállalat, valamint az Építőipari Gépesítő Vállalat gépszerelési, illetőleg gépemelési műveleteit. A hálók átdolgozásánál igen ügyesen alkalmazta a beruházó az ERALL-módszer ún. soros tevékenységeit. A pótlásként beiktatott tevékenységek részére ezért nem kellett új tevékenységeket szerkeszteni, a hálót átrajzolni.

Az ÉM Borsodi Mélyépítő Vállalat munkáival kapcsolatban téli kivitelezési tilalmat írt elő.

Alternatív, de meg nem szakítható tevékenységeket iktatott be a VEGYSZER Műszer Automatikai Részlege és a VERTESZ vonatkozásában.

Az átdolgozott háló és tevékenységjegyzék alapján lefuttatott második számítás bizonyította, hogy a beruházással kapcsolatosan előírt befejezési határidő tartható, ugyanakkor szinkronizált kapcsolatot létesített a kivitelezésben érintett vállalatok mintegy 1500 fős munkakereje között.

IV. Összefoglalás

Eddigi tapasztalataink alapján úgy véljük, hogy az előzőekből jogos levonni azt a következtetést, hogy az építőipari tervezés és kivitelezés hálotechnikai módszerei a gyakorlatban nemcsak jól beváltak, hanem hazai és külföldi tapasztalatok azt mutatják, hogy az ezekkel történő szervezés a jövő fejlődés útja. Jelenleg a hálotechnika képes

a beruházások, kivitelezések, tervezések logikai struktúrájának kialakítására;

időtervezésre, akár számított, akár becsült adatok alapján, beleértve a határidőket is;

az erőforrások eddigénél jobb (optimálisabb) elosztására;

egyes vállalatok munkáinak jobb összehangolására, továbbá ki tudja mutatni a kivitelezést gátló körülményeket, illetve azt, hogy milyen módosításokat hajtsunk végre ahhoz, hogy a teljes ütemterv az eddigénél jobb legyen.

IRODALOM

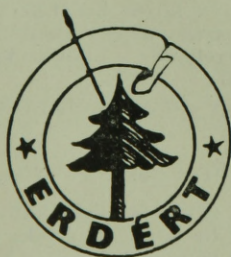
RAMPS resource allocation and multi-project scheduling system. Training text. Washington, 1962.

Szabó István—Dr. Szolnoky Antal: Az ERALL-eljárás elméleti leírása. EM SZÁMGÉP, Budapest, 1967.

Önköltségét csökkenteni, termelékenységét növelni akarja?

Rendeljen

méretre szabott fűrészárut az ERDÉRT Vállalattól!



**KEDVEZŐ SZÁLLÍTÁSI FELTÉTELEK!
KÉRÉSRE AJÁNLATTÉTEL!**

cím:

**ERDÉRT Termelés és Technológia
Budapest V., Akadémia utca 3**

A közös beruházások kapcsán elérhető megtakarítások mérési módszere

ÁRKI SÁNDOR

A beruházások hatékonyságának növelése, valamint a felhalmozásra szánt eszközök takarékos felhasználása végett a Gazdasági Bizottság a 2/1964. (IV. 22.) GB számú határozatában az egy településen belüli beruházások koordinációját írta elő. A közös létesítmények megvalósításával műszaki, gazdasági előnyök járnak: növekszik a beruházás hatékonysága; a párhuzamos kapacitások a szociális, kulturális, közmű- és egyéb létesítmények (bölcsőde, kultúrház, étterem, csatorna stb.) terén csökkennek, illetve megszűnnek.

Az egy településen belül megvalósuló beruházással (továbbiakban: közös beruházás) a gazdaságtalan több kisebb létesítmények helyett az igényeknek megfelelő gazdaságosabb, célszerűbb létesítményeket lehet megépíteni.

Az említett létesítmények közös megvalósítása az önálló megoldásokkal szemben sokkal kevesebb beruházást igényel, egyben elősegíti az építőipari tevékenység koncentrációját is.

A fenti alapelv érvényesítése érdekében az építési beruházásokat a műszaki tervezés során úgy kell megtervezni, hogy azok megvalósítása esetén maximális megtakarítás legyen elérhető. Ezért az egy településen belüli építési koordinációt tudatos tervezés és gazdaságossági vizsgálatok tárgyává kell tenni.

A gazdaságossági vizsgálatok módszertani kérdései még nem minden vonatkozásban tisztázottak, de egyre jobban lehetővé válik, hogy számszerű jellemzők alapján döntsünk az egyes megoldások között.

Eldönteni azt, hogy az egyedi vagy a közös beruházás gazdaságosabb-e, nem egyszerű feladat.

A közös beruházások egy részénél a gazdaságosság eldöntése külön vizsgálat, illetve tanulmányok elkészítése nélkül is megállapítható. Vannak olyan körülmények, hogy a gazdaságosság eldöntésén túlmenően a gazdasági eredmény kimutatása is szükséges. Ilyenkor a szubjektív megítélés már nem elegendő, és ezért számszerű értékelést kell végezni.

A gazdasági számításoknál azt a módszert kell kiválasztani, amellyel legjobban összhangba lehet hozni az elérhető pontosságot a vizsgálat céljaival. Az esetek többségében lehetséges olyan kielégítő pontosságú mutatószámok megállapítása, amelyek kellő támpontokat adnak a kérdés eldöntéséhez.

1. A közös beruházás gazdaságosságának elemei

A beruházások gazdaságosságát több tényező határozza meg:

- a teljes ráfordítási költség,
- az üzemeltetési költség,
- az építési időtartam lerövidítéséből származó költség.

Ezek a tényezők külön-külön is növelik a beruházás gazdasági eredményét, illetve a közös beruházással elérhető megtakarítást.

Vizsgálataink során az építési időtartam lerövidítéséből származó megtakarítással nem számolunk, mert az összehasonlító számítás tárgyi alapjának megteremtését nem tudjuk biztosítani. A koordinációban számításba jövő alapterületeknek jóváhagyott beruházási céllal kell rendelkezniük. Továbbá ismeretesebb mindazok a fontosabb adatok és követelmények, amelyek az alapterületek szükségességét alátámasztják, és a közös beruházási program kidolgozásához szükségesek.

2. Gazdasági mutatók rendszere

A közösen megvalósítandó beruházásokkal elérhető megtakarítás mérése viszonyítás alapján történhet. A viszonyítás alapját meghatározhatjuk közvetlen (abszolút) vagy költségmutatók (relatív) módszerrel:

a) A közvetlen módszer esetében sorra vesszük az egyedi beruházásokban megtervezett költségeket, majd

ugyanazt a termelési célt szolgáló előírásoknak megfelelően egy közös programmal is megtervezjük, és megvizsgáljuk a kapott értékek alakulását.

A közvetlen módszer elvileg a leghelyesebb eljárás, de igen munkaigényes (nemcsak mennyiségi, de minőségi szempontból is), és emiatt a gyakorlatban többnyire nem alkalmazható.

b) A költségmutatók módszere a számításokat leegyszerűsíti, segítségével a különféle koordinációs építési beruházásokkal elérhető megtakarítások túlnyomó többsége mérhető. Lényege, hogy kiválasztjuk azokat az alapterületeket, valamint az alapterületeket terhelő járulékos beruházásokat, amelyek a koordináció során előfordulnak, és ezekről iránynormák segítségével költségmutatót képezzünk. A költségmutatók alapján lehet meghatározni ezután a koordinációba bevont beruházások összegét. A megtakarítás mértéke a közös program összege és a költségmutatók összegének egybevetése alapján már kimutatható. A költségmutatókat az időközben történt átváltozásoknak megfelelően korrigálni kell.

c) A koordinációs beruházások megtakarításának kimutatásánál a költségmutatók és a közvetlen számítási módszer kombinált alkalmazása is lehetséges.

3. A közös beruházással elérhető megtakarítás összege az üzembe helyezés időpontjáig

A közös létesítmények megvalósításával elérhető megtakarítás kiszámításánál az egyedi beruházások költségeit viszonyítjuk a közös beruházás költségéhez. A viszonyítás előtt el kell döntenünk, hogy a megvalósítandó beruházások költségeit a közvetlen vagy a költségmutatók módszere segítségével számoljuk-e. A megtakarítás méréséhez rendelkezésre kell, hogy álljon a közös beruházás programja, illetve teljes költsége.

A közös beruházással elérhető megtakarítás mutatója: termelő és nem termelő beruházás esetén

$$M_R = (\Sigma R_e - R_k)$$

M_R = a megtakarítás összege;

ΣR_e = az egyedi beruházásokra előírányzott ráfordítás együttes összege;

R_k = a tényleges (közös) beruházás összege.

Ha az egyedi és közös beruházást vizsgáljuk, olyan eset is előfordul, hogy

$$\Sigma R_e = R_k,$$

ebben az esetben megtakarítás nem érhető el.

Az R_k tényezőt (a közös beruházás tényleges ráfordítása) korrigálni kell abban az esetben, ha a közös beruházást nem a megvalósítás évében veszik igénybe az egyes beruházók, vagy a közös beruházás megvalósítása számukra hitel előrehozást (meghitelezést) jelent. A korrekció mértékét a mindenkor előírások szerint kell figyelembe venni (l.: Beruházási Kódex eszközleltés).

Ebben az esetben a közös beruházás költségelőirányzatát (R) fel kell osztani az egyes érdekelt (résztvevők) között, és a korrekciót — ahol szükséges — külön-külön kell elvégezni:

Tételezzük fel, hogy a 2-es beruházás megvalósításának időpontja eltérő:

$$R_k = R_{k1} + R_{k2} + R_{k3} + \dots + R_{kn},$$

ahol: 1, 2, 3, ... n az egyes beruházókat (beruházást) terhelő költség; így az R_k korrigált érték, csak a 2-es beruházást figyelembe véve:

$$R_{k \text{ korrigált}} = R_{k1} + R_{k2}(1 + v \cdot 0,2) + R_{k3} + \dots + R_{kn}$$

v = a közös beruházás üzembe helyezésétől számított és az igénybevétel közötti időszak (évek száma).

4. Megtakarítás mérése üzemeltetés esetén

A közös létesítmény gazdaságosságának eldöntéséhez az üzemeltetési költség alakulását is meg lehet vizsgálni.

Üzemeltetési költséggel mind a termelő, mind a nem termelő beruházások esetén is számolhatunk.

Üzemköltségek megtakarítását ugyancsak viszonyítással mérjük. Az egyedi beruházások üzemköltségeinek összegét viszonyítjuk a közös beruházás üzemköltségéhez. Az egyedi beruházások üzemköltségeinek meghatározására érvényes az az elv, amit a gazdasági mutatók rendszerénél kifejtettünk.

Az üzemeltetési költséggel elérhető megtakarítás mértéke a következőképp számítandó:

$$M_{\bar{u}} = \Sigma \bar{U}_e - \bar{U}_k.$$

A képletben:

$M_{\bar{u}}$ = a megtakarítás összege az üzemköltség alapján;

$\Sigma \bar{U}_e$ = üzemköltség egyedi beruházás esetén;

$\bar{U}_k$ = a közös beruházás üzemköltsége.

Az üzemköltség kiszámításánál figyelembe kell venni az $\bar{U}$ = anyag + bér + egyéb költségeket.

Általában a közös beruházások ráfordítási költségei ($R_k < R_e$) és az üzemeltetés költségei ($\bar{U}_k < \bar{U}_e$) kisebbek az egyedi (külön telepített) változatokhoz képest, ez képezi a közös beruházások fő előnyét.

Lehetséges azonban olyan eset is, amikor a közös beruházás teljes kapacitását az üzembe helyezéskor igénybe venni nem lehet, de a közös létesítményt már az első üzemekhez — ha csökkentett kapacitással is — meg kell valósítani. A közös létesítmény kapacitása így csak részben van kihasználva, ezért az üzemeltetési költség-nél esetleges többletköltség jelentkezik, ez a helyzet csak a többi üzem belépése után változik meg, ezért számításainkat ebben az esetben is korrigálni kell.

A teljes üzembe helyezés időpontjára diszkontálva számba kell venni az évenkénti ráfordításokat, vagyis az egyes évek üzemeltetési költségeit együttesen:

$$\Sigma \bar{U}_{k \text{ korrigált}} =$$

$$= \bar{U}_{k1} \cdot (1 + v_1 \cdot 0,2) + \bar{U}_{k2} \cdot (1 + v_2 \cdot 0,2) + \dots + \bar{U}_{kn}$$

ahol v = a teljes kapacitás üzembe helyezése és az egyes fogyasztók belépése közötti időtartam években.

Mivel az üzembe helyezés időpontja (az építési időtartam azonos) és a termékkibocsátás a kétféle variánsnál (egyedi és közös megvalósításnál) azonos, a teljes üzembe helyezésig az a változat az előnyösebb, amelynél az így korrigált üzemköltség összege a kisebb:

$$\Sigma \bar{U}_{k \text{ korrigált}} < \Sigma \bar{U}_{e \text{ korrigált}}$$

Ebben az esetben a közös beruházás üzemköltsége a teljes üzembe helyezés időpontjáig kisebb az egyedi beruházások üzemköltségénél.

5. A közös beruházással elérhető teljes gazdasági előny mértéke

A teljes gazdasági előnyt megkapjuk, ha az egyes variánsokra a ráfordítást és az üzemeltetési költségeket külön-külön meghatározzuk, majd a kapott értékeket összegezzük.

A teljes gazdasági előny (M) korrigált értékekkel:

$$M = (\Sigma R_e - R_k) + T_n (\Sigma \bar{U}_e - \bar{U}_k),$$

ahol: T_n = a megtérülési idő normatív értéke (a Beruházási Kódex szerint 5 év).

Miután ismerjük a beruházási variánsok összes ráfordítási és üzemeltetési költségét, a gazdaságossági vizsgálatokat kiegészíthetjük a megtérülési idő vizsgálattal. A megtérülési időt megkapjuk, ha a közös beruházás ráfordításainak esetleges többletköltségét az üzemeltetésben jelentkező megtakarítással összehasonlítjuk, ez megadja a többletköltség megtérülési idejét években.

A megtérülési idő:

$$\text{ahol } n = \frac{R_k - R_e}{\bar{U}_e - \bar{U}_k}$$

Ebben az esetben feltételezzük, hogy a nagyobb beruházási költséget igénylő létesítmény gazdaságosabban üzemeltethető.

6. A beruházás teljes ráfordításának felosztása a közös beruházásban részt vevő beruházók között

A teljes ráfordítás meghatározása után külön megvizsgáljuk az egyes beruházókat terhelő költségeket. A költség felosztására több lehetőség mutatkozik:

a) az egy munkahelyre eső fajlagos beruházási ráfordítás alapján,

b) az igénybevétel (felhasználás) arányával, és

c) a nyomvonalas beruházásoknál a vezeték hosszának és az igénybevétel mértékének arányával.

A c) kiszámítását az alábbiakban ismertetjük:

Meghatározzuk az egységre eső beruházási ráfordítást

$$e_b = \frac{NR_k}{\Sigma f} \text{ vagy } \frac{NR_k}{F},$$

ahol: NR_k = a nyomvonalas beruházás teljes ráfordítása;

f = az egyes beruházók fogyasztása (igénybevétele);

F = az összes felhasználás (vagy fogyasztás) természetes mértékegységben.

Továbbá ki kell számítanunk a c mutatót, melynek segítségével meghatározhatjuk az egyes beruházásokat terhelő ráfordítások mértékét:

$$NR_k = \frac{1}{c} \Sigma f_z \cdot t_z \cdot e_b$$

ahol: $z = 1, 2, 3, \dots, n$

(az egyes fogyasztók)

t = az egyedi beruházás esetén a megépítendő vezeték teljes hossza (fogyasztóhely és a bekötés helye) természetes mértékegységben.

Az egyenlet rendezése után

$$c = \frac{1}{F} \cdot \Sigma f_z \cdot t_z$$

a c értéket behelyettesítve az egyes alapberuházásokat (R) terhelő ráfordítást az alábbiak szerint kapjuk meg:

$$R_1 = \frac{e_b}{c} \cdot f_1 \cdot t_1$$

.

.

.

.

$$R_n = \frac{e_b}{c} \cdot f_n \cdot t_n$$

Az így kapott értékek az egyedi beruházások esetében felmerülő költségekkel (külön-külön) összehasonlítva megadják a megtakarítás összegét. Ezeket összegezve a megtakarítás teljes összegét megkapjuk.

Az egy településen belüli beruházások koordinációjának időszerű kérdései

ÁRKI SÁNDOR

A gazdasági mechanizmus reformjának egyik fő feladata, hogy elősegítse a beruházási erőforrások hatékonyabb felhasználását. Ennek érdekében a reform irányelvei számos új lehetőséget, nagyobb kezdeményezést biztosítanak a beruházóknak.

A kezdeményezésen túlmenően a beruházók feladata a jövőben a döntés és a megvalósítás is. Ez azonban nemcsak azt jelenti, hogy a beruházók csak a beruházás gazdasági eredményeit élvezhetik, hanem természetesen a sikertelen, gazdaságtalan fejlesztés kockázatát is saját maguknak kell viselniük.

Az új gazdasági mechanizmusban az építési beruházások terén jelentős változások következnek be, és ennek keretében foglalkozni kell az egy településen belüli beruházások közös megvalósításának jelentőségével, mint a gazdaságos beruházás egyik fő tényezőjével.

Ahhoz, hogy az új gazdasági irányítási rendszerben a közös beruházások megvalósítása érdekében hatékony és helyes intézkedéseket hozzanak, illetve hogy a hozandó intézkedések jelentősége világos legyen, mindenekelőtt az elmúlt években előfordult nehézségekről és problémákról szükséges rövid kritikai elemzést adni.

A közös megvalósítás a jelenlegi helyzetben

Tervezésünk az elmúlt két évtizedben nagy figyelmet fordított a népgazdaság fő arányainak megteremtésére, az ipar ágazatai közötti arányok kialakítására stb., de viszonylag kisebb figyelmet tudott fordítani a helyi gazdaság rejtett tartalékainak felszínre hozására.

A különböző főhatóságok a számukra (a népgazdasági tervekben) biztosított fejlesztési-beruházási eszközökkel gyakran nem eléggé takarékosan bántak. Ennek több oka is volt: elsősorban a beruházási keretek visszafizetési kötelezettségének hiánya, a takarékosagra való törekvés érdektelensége. Ennek egyik következménye volt, hogy az üzemek külön-külön építették ki a kapcsolódó és járulékos beruházásaikat (közművek, utak, iparvágány, energiaszolgáltatás, egészségügyi és kulturális létesítmények stb.), és nem minden esetben vizsgálták meg, hogy más üzemmel vagy a helyi tanáccsal nem lehet-e kooperálni, közös beruházásként megvalósítani, elkerülve a kettőzést, a felesleges duplázást.

A termelőeszközök és a beruházási fejlesztési eszközök hazánkban köztulajdonban vannak, ezért lehetséges, sőt elengedhetetlenül szükséges, hogy az egy területre-településre tervezett fejlesztéseket egymással egyeztessük, koordináljuk abból a célból, hogy felesleges kapacitások ne keletkezzenek, közös járulékos és kapcsolódó beruházások jöjjenek létre, megvalósításuk minél olcsóbb legyen, és nem utolsósorban, hogy a város lakossága a területen folyó mindennemű beruházásból maximális előnyt élvezzen.

Az egy településen belüli beruházások koordinálásával azonban eddig is már számos eredményt értünk el.

A 24 megyei és megyei jogú városi (fővárosi) tanács koordinációs bizottsága az elmúlt évek alatt több mint 100 esetben hozott közös létesítmények megvalósítására határozatot, és hozott létre megállapodásokat. Az eddig eltelt alig két éves időszak alatt elsősorban járulékos létesítmények közös megvalósítását tervezték, részben termelő, részben nem termelő jellegű alaplétesítmények kiszolgáltatására. Különösen jelentős koordinációs tevékenység és több jelentős közös objektum megvalósítására történt megállapodás ott, ahol azt az ipari üzemek együttes telepítése lehetővé tette. Megállapíthatjuk, hogy az ipari üzemek járulékos beruházásainak közös megvalósítása a koordinációs tevékenység egyik leghasznosabb formája.

Az elmúlt évek története igen sok tapasztalatot, rengeteg kezdeményezést, de nehézséget is mutatott. Nagy nehézséget jelentett, hogy a koordinációban részt vehető egyedi alapberuházások belépésének időpontja eltérő. A korábban belépő beruházások nem várhatnak a víz-, csatorna-, az energia- stb. szolgáltatás belépésével, ugyanakkor pedig a később belépő beruházásokat terhelő részterheket a beruházók nem tudják előre lefizetni, a terv eddig ilyen lehetőséget nem adott. A megállapodásokat megnehezítette a közös beruházások megelőlegezésének rendezetlensége, továbbá az is, hogy a beruházási terv az éves tervek elkészítése során gyakran változott, és az 5 évre létrehozott megállapodások emiatt meginogtak.

Igen gyakori volt, hogy a főhatóságok a részteherviselést vonakodva vállalták, sőt gyakran a korábbi vállalat felmondták, és ezzel az egész konstrukciót felborították. Tehették ezt azért, mert a bizottságok kezében nem volt eszköz ennek megakadályozására, megtorlására.

Meg kell azonban jegyezni, hogy a fenti nehézségek nem eredménytelenséget jelentettek, hanem tovább ösztönöztek, a megvalósítások számos új formáját, lehetőségeit tárták fel, a létesítmények több irányú — esetenként már a meglévőknél is jobb — hasznosításának változatait is vizsgálat tárgyává tették.

A közös beruházások megvalósításának lehetőségei az új gazdasági mechanizmusban

A beruházások helyi koordinációja az új gazdasági mechanizmus keretein belül tovább fejlődhet. Új helyzet alakul ki, számos új jelenség mutatkozik, ezért az eddigi rendszeren és gyakorlaton sok tekintetben változtatni kell azzal, hogy a közös beruházásokra is az általánosan érvényes beruházási szabályok lehetnek az irányadók, azokkal az eltérésekkel, melyek egyrészt az együttes megvalósításból adódnak, másrészt a közös megvalósításra ösztönöznek.

Az alábbiakban először a *megváltozott helyzet főbb vonásait* említjük meg, majd néhány *rendezésre váró főbb kérdést* és javaslatot szeretnénk ismertetni.

Általánosságban:

— A népgazdasági tervezés új rendszere egyrészt meg kívánja szüntetni azokat a megkötöttségeket, amelyek a beruházásokat fékeztek, illetve a vállalatok vezetőire kívánja bízni azok elhatározását; másrészt a középtávú (ötéves) tervezés jelentőségének növelése útján — a közös beruházások előkészítésének jobb lehetőségeket teremtve — megköveteli a vállalatok műszaki-gazdasági előrelátását, és ezzel a közös beruházások elsősorban *egymás közötti és helyi kezdeményezését* elősegíti.

— Az új gazdasági mechanizmus mind hatáskörileg, mind finanszírozási oldalról lényegesen nagyobb lehetőséget fog biztosítani a beruházóknak a közös megvalósításra, mert a megállapodásra azok lehetnek jogosultak, akik a szükséges pénzügyi forrással rendelkeznek, — ezek elsősorban a vállalatok s nem a minisztériumok, mint eddig.

— *Megváltozik a beruházások* — így a közös beruházások — *pénzügyi forrása*: a költségvetési juttatás helyett más források is belépnek.

— Végül általában szeretnénk hangsúlyozni az anyagi ösztönzést és a vállalati érdekeltséget, mely az eddiginél lényegesen nagyobb lehetőséget fog biztosítani a nyereség növeléséből visszatartható összegnek bértöbbletkénti — prémium, jutalom, nyereségrészesedés stb. — kifizetésére, ami nem csak érdemessé, de egyre inkább létkérdéssé fogja tenni a vállalatok vezetői és dolgozói számára az üzemi eredmény növelését, az üzemeltetési költségek maximális csökkentését, mint ahogyan az eddig volt.

A rendezésre váró főbb kérdések és javaslatok

Az új gazdasági mechanizmusban az egy településen belüli koordináció célja és tárgya nem változik, de a továbbfejlesztés és kiszélesítés területén jelentős változásokra van szükség. Ezzel kapcsolatban *néhány elgondolást* részletesebben is ismertetni kívánunk.

A közös beruházást az új helyzetnek megfelelően különféle pénzügyi eszközökből lehet majd finanszírozni: központi költségvetési juttatásból, a tanácsi és állami vállalatok, valamint szövetkezetek fejlesztési alapjából, állami és társadalmi szervek beruházására fordítható saját pénzeszközeiből, továbbá hosszúlejáratú bankhitelből.

Elő kell írni, hogy a közös beruházások fedezetül szolgáló bármely forrásból származó előirányzatokat a közös létesítmény beruházójának a számlájára lehessen átutalni, és azt alapszerűen kezelni.

Szükséges azonban, hogy a *felek a megvalósításra egymással* társulási szerződés kössenek. A megállapodások jogi úton való szabályozása azért is indokolt, mert a beruházók a jövőben saját maguk döntenek beruházásaikról, a teherviselésben való

részvételről vagy esetleges felmondásról. Következésképp valamelyik fél kilépése ne hozhassa hátrányos helyzetbe a többi beruházót.

A közös megvalósítás érdekeltsége és az ösztönzők szerepe

A közös megvalósításból következik, de ki mondhatjuk, hogy a jövőben is olyan beruházások valósítandók meg közösen, amelyek mind a népgazdaság, mind a részberuházók szempontjából együtt kevesebb beruházást igényelnek, mint külön-külön megvalósítva, és üzembe helyezésük összhangban van azokkal a beruházásokkal, amellyel összefüggésben a közös beruházás megvalósul (elsősorban alapközműveknél). Ezt azért szükséges hangsúlyozni, mert ez teszi alapvetően *érdekeltté* a beruházókat a közös megvalósításban.

Szükséges azonban, hogy az állam irányító és befolyásoló szerepe a közös beruházások megvalósításában is érvényesüljön, ezért elsősorban az érdekeltséget helyes, ösztönzők alkalmazásával szabályozni, illetve fokozni.

A beruházások együttes megvalósítására a következő *ösztönzők* alkalmazását célszerű bevezetni:

— ha már több szerv megegyezett meghatározott létesítmény közös megvalósításában, de valamelyik részteljesítő a kívánt időben a szükséges összeggel nem rendelkezik, számára a bank — kedvezményes kamat mellett — hitelt nyújthat. A bank ilyen esetben csak azt vizsgálná, hogy a hitelt kérő részteljesítő (beruházó) a visszafizetéshez szükséges fedezettel rendelkezik-e a lejárat szerinti ütemezésben;

— lehetővé kell tenni, az egyedi beruházók saját fejlesztési alapjukból létesíthessenek olyan beruházásokat, amelyek kapacitását részben vagy egészben értékesíthetik az igénybe vevők ill. üzemeltetők között. A beruházó jogosult legyen a létesítmény megfelelő hányada értékének a fel számítására a kamattal együtt. Az így értékesített kapacitás értékét az igénybe vevők viszont a rendelkezésre álló bármilyenfajta beruházásból megtéríthetik;

— célszerűnek látszik, hogy egyes ipari, illetve egyéb területeket előközművesítsünk. Az előközművesítést azonban központilag kell előírni úgy, hogy ennek gazdája a tanács legyen. Ehhez szükséges, hogy a tanácsok ilyen célra bankhitelt is igénybe vehessenek.

— lehetővé kell tenni továbbá, hogy a tanácsok a működési területükön közös beruházást végrehajtó vállalatokat, szerveket ösztönözhessek a lakosság részéről is használható létesítmények olyan kapacitással és elhelyezéssel (telekhatárra) történő megépítésére, melyet a lakosság is igénybe vehet. Az ösztönzés megnyilvánulhatna abban, hogy a tanács a kivitelezési költség egy részét megtéríti, a kommunális adót meghatározott időre elengedi stb. (bankhitel a tanács részére).

A közös megvalósítás szabályozásának helyi eszköze

Az eddigi tapasztalatok indokoltá teszik, hogy az egy településen belüli beruházások szervezett koordinációját a jövőben — véleményem sze-

rint — ne csak „önkéntességi” alapon kezelhessük, hanem esetenként adminisztratív úton is — a tanácsi hatáskör kiterjesztésével azt elő lehessen írni.

Ennek egyik módja lehetne az, hogy: a tanács az előzetes területfelhasználási engedély kiadását megtagadja olyan egyedi beruházások esetén, amelyek együttesen gazdaságosabban valósíthatók meg.

A fentiek bevezetése az új gazdasági mechanizmusban lehetséges, mivel a reform többek között a fejlődés ütemének általános gyorsítását tűzi ki célul, melyet elsősorban a rendelkezésre álló vagy még feltáratlan lehetőségekkel és a tartalékok gazdaságos felhasználásával kíván elérni. Ez az alapelv azonban a városrendezéssel szemben — ezen belül a közös megvalósítással kapcsolatban — is állít fel követelményeket azzal, hogy a fejlesztések a lehető leggazdaságosabban kerüljenek megvalósításra. Ahhoz, hogy a gazdaságosság elve itt — az egy településen belüli beruházások megvalósításában — messzemenően érvényesüljön, ténylegesen megköveteli az e munkával kapcsolatos felelősséget. Ezért is szükség van többek között olyan hatáskörre a tanácsoknak mint a koordináció gazdájának, hogy módjában legyen az egyedi beruházásokat adminisztratív is helyes irányba — a leggazdaságosabb megvalósítás irányába, a városrendezési tervben előírtak figyelembevételével — megfelelően szabályozni, mert csak így lehetséges a tervszerű város- és községfejlesztés célkitűzéseit megvalósítani.

A koordinációs bizottságok működése és szervezete

A fentiekben leírt változások megkövetelik a mai bizottsági munka magasabb színvonalra való emelését, egyben a bizottság szervezetében bizonyos változások megtételét.

Ennek érdekében célszerűnek látszik, hogy egyes feladatokat alsóbb fokozatú koordinációs bizottságoknak utaljunk át, illetve koordinációs bizottságot alakítsunk a járásokban és a városokban is. Különböző tényezők figyelembevételével döntendő el azonban az, hogy a megyei szintű vagy pedig a járási, illetve városi tanács (a fővárosban a kerületi tanács) koordinációs bizottsága mely kérdésekben tekintendő a koordinációra illetékesnek.

A járási koordinációs bizottsághoz tartozna a községekben megvalósítandó beruházások koordinációja, míg a különösen nagy szakértelmet kívánó létesítményeknél — illetve amelyhez a megyei tanács hozzájárulása jelentős — a döntést a megyei tanács koordinációs bizottsága hatáskörébe lehetne utalni.

A megyei, megyei jogú városi tanács koordinációs bizottságához tartozna a területükön meg-

valósuló nagyobb tanácsi és a minisztériumi, valamint egyéb országos hatáskörű szervek beruházásának koordinációja.

Összegezve

A felvetett néhány problémával és gondolattal azt akartuk érzékeltetni, hogy a beruházások egy településben belüli koordinációját a gazdasági irányítás új rendszerében továbbra is fenn kell tartani. Törekedni kell azonban a jobb, ésszerűbb megoldásokra, ezért is és a műszaki tervezőmunka megalapozása érdekében elő kell írni, hogy a vállalatok és intézmények ne csak éves terveket készítsenek, hanem fejlesztési elgondolásaikat nagyobb távlatokban tervezzék olyan alapossággal, hogy ez a koordináció és a városrendezés tervezéséhez alapot adhasson.

Az egyes szervek (tanács, OT stb.) információját is a fenti célok érdekében kell kialakítani. A koordinációs munka információ-igényének kidolgozása, az információ-áramlás megszervezése azonban a helyi tanács, illetve a koordinációs bizottság feladata kell hogy legyen, mivel ez a tevékenység a jövőben elsősorban helyi kezdeményezésen alapszik.

Az elkövetkezendő időszakban mindinkább permanens koordinációt kell alkalmazni. A lehetőségeket állandóan kutatni kell, mert a létesítmények több irányú hasznosításának még igen sok ki nem vizsgált változata lehetséges. (Pl. célszerűnek látszik az ún. „utókoordináció”, ahol végigvizsgáljuk, hogy az üzemek már megépített szociális-kulturális létesítményei: orvosi rendelők, ebédlők, fürdők stb. nem szolgálhatnak-e a környék lakosságát is; a létesítmény elhelyezése és a gyár vagy üzem munkásai-dolgozói munkabeosztása nem tenné-e lehetővé, hogy meghatározott időben a lakosság is használhassa a létesítményt. A kettős hasznosítás a fenntartási és felújítási költségeket megosztja, azt olcsóbbá teszi.

A koordinációs tevékenységet ezért még tovább kell szélesíteni, következetesebben kell törekedni arra, hogy az üzemek és intézmények kulturális, egészségügyi létesítményei ne különüljenek el a település társadalmától, hanem az egész közösséget szolgálják.

Az üzemek működéséhez szükséges kommunális létesítmények tervezésében, megvalósításában és ezek működtetésében a gazdaságosság legyen mérvadó.

A koordinációs bizottságoknak és a tanácsoknak a jövőben úgy kell dolgozniuk, hogy e tevékenység — a beruházások egy településen belüli koordinációja — közüggé váljék.

Terasz-lakóépületek

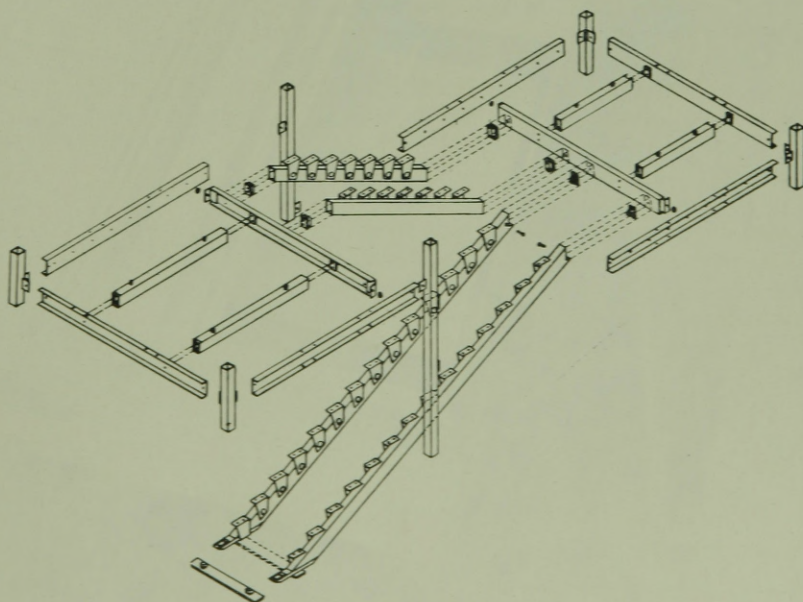
Mint Európában általában, az NSZK-ban is mind több teraszos kialakítású lakóépület és lakótelep épül. Az újabb ilyen lakótelepek a Bad Liebenzell-i, a mühlheimi és a villingeni lakótelepek. A legnagyobb szabású a 22 hektár területen tervezett villingeni lakótelep. Összesen 690 lakást kívánnak építeni 2566 fő részére, 340 garázzsal. A lakások kialakítása igen változatos, az árnyalati eltéréseket is figyelembe véve kb. 100-féle lakás épül. A lakások alapterülete 29 m² és 134 m² között változik. Az összes épületet egységes modulrendszerben tervezik, a modulméret 90 cm. A 2—3 szintes teraszházak sorát 8-szintes kör alaprajzú nagyobb lakóépület élénkíti. (*Deutsche Bauzeitung, Stuttgart*, 1967. 3. sz. 201—214 oldal.)



A villingeni teraszházak modellfényképe

A CLASP előregyártási rendszer fejlődése

Angliában a CLASP előregyártási rendszer 9 évével az iskolaépítésben a legrégebben alkalmazott, de még ma is előremutatónak mondható. 1957—58-ban 14 épületet építettek CLASP-elemekből, s ez a szám 1964—65-re 124-re emelkedett; 1965—66-ban az új „Mark 4” változat előkészítési munkái miatt ugyan lecsökkent, de az 1966—67. évi terv ismét 175 épület. Ebből csak 99 a tulajdonképpeni iskolaépület, a többi egyéb különféle épület, a könyvtártól és irodaháztól a vasúti épületekig. A „Mark 4” változat a „Mark 3” 10-es modulja helyett 9-es, 3 × 3 részre osztható modullal van kialakítva. A megnövekedett feladatoknak megfelelően átalakított tervezet vezetője a főépítész két főosztálya, a kivitelezés és a fejlesztés. A gyártott elemek sokfélesége igen változatos kialakításokat tesz lehetővé. (*The Architect and Building News, London*, 1967/11. szám, 459—473 oldal.)



Lépcsőházi elemek izometrikus képe



A brassói „Stegul Rosu” kerület áruházának textil- és ruhaosztálya

Új áruházépületek Romániában

Romániában a kereskedelem nagyarányú fejlődésének kielégítésére számos új áruházat, úgynevezett „szupermagazin”-t építettek, így Bukarestben, Brassóban stb. Ezekben az áruházakban az élelmiszeri és háztartási cikkek mellett mindenféle ruházati cikk, könyv stb. is megtalálható. A tervezések során foglalkoztak az általános tervezési irányelvek kialakításával, valamint az áruházak bútorzatának, berendezésének és dekorációjának kialakításával. Az áruházak belsejében — főleg az áruházi éttermi helyiségeknél — felhasználtak népi és hagyományos díszítőelemeket is. Különös gondot fordítottak a korszerű önkiszolgálási módszerek műszaki követelményeire.

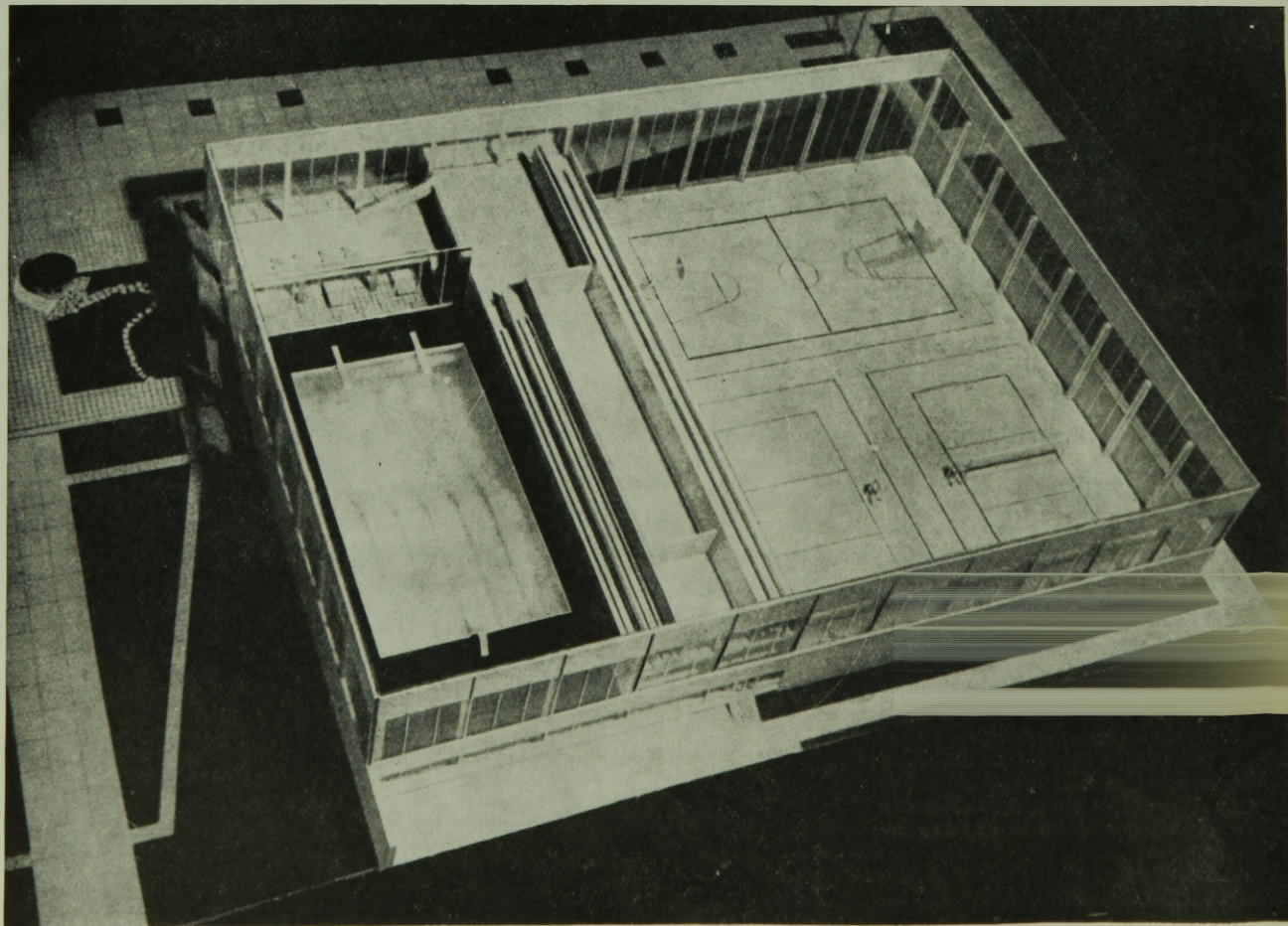
(*Arhitektura*, Bukarest. 1966/6. szám 6—33 old.)

Ifjúsági sportépület Moszkvában

Moszkvában a központi Komszomol-iskola területén megkezdtek a nagy sportoktatási épület-komplexum építését. A 66×48 m alapterületű épületben egy 48×36 m alapterületű univerzális sportcsarnok és egy 36×18 m alapterületű úszócsarnok 14×25 m-es medencével kapott helyet. Ezenkívül előcsarnok, büfé, ruhatárak, raktárak találhatók különböző szinteken. Az üvegfalakkal körülvett épületben 6 méterenként vannak a vasbeton oszlopok. Az építésnél nagymértékben alkalmaztak előgyártást. Az épület terveit Gerontov és Karpusin építészek, Badmajev és Mitt mérnökök készítették.

(*Sztoitelsztvo i Arhitektura Moszkvi*. Moszkva, 1967/2. 26–27. old.)

A sportépület modellje



Az alábbiakban — levezetés mellőzésével — megadjuk azokat az összefüggéseket, melyek a hidraulikai méretezéshez szükségesek és használatuk bemutatására egy-egy példát is közlünk.

Megjegyezzük, hogy ezek közül számos újszerű — az irodalomban eddig nem szerepelt. A pontkutak vákuumos üzemeltetésére, a lebegő munkaárkok víztelenítésére meghatározott összefüggéseinket csak laboratóriumi és kisszámú helyszíni vizsgálattal tudtuk összehasonlítani, ezért ezek teljes értékű használhatóságát további tapasztalati adatok fogják eldönteni.

A hidraulikai képletek és számpéldákat az alábbi esetekre dolgoztuk ki:

- 1,0 Szabad felszínű vízutánpótlás
- 1,1 A vízzáró réteg a munkaárok fenéksíkjában
- 1,11 Nyíltvíztartás
- 1,12 Pontkutak gravitációs üzemelése
- 1,13 Pontkutak vákuumos üzemelése
- 1,2 A vízzáró réteg a munkaárok fenéksíkja alatt (lebegő munkaárkok)
- 1,21 Nyíltvíztartás
- 1,22 Pontkutak gravitációs üzemelése
- 1,23 Pontkutak vákuumos üzemelése
- 2,0 Nyomás alatti vízutánpótlás
- 2,1 A vízzáró réteg a munkaárok fenéksíkjában
- 2,11 Nyíltvíztartás
- 2,12 Pontkutak gravitációs üzemelése
- 2,13 Pontkutak vákuumos üzemelése
- 2,2 A vízzáró réteg a munkaárok fenéksíkja alatt (lebegő munkaárkok)
- 2,21 Nyíltvíztartás
- 2,22 Pontkutak gravitációs üzemelése
- 2,23 Pontkutak vákuumos üzemelése

1. Szabad felszínű vízutánpótlás

1.1. A vízzáró réteg a munkaárok fenéksíkjában

1.11. Nyíltvíztartás

Galéria (Dupuit)

$$q = \frac{k}{2L} (H^2 - h^2) \quad (\text{m}^3/\text{sec}/\text{fm})$$

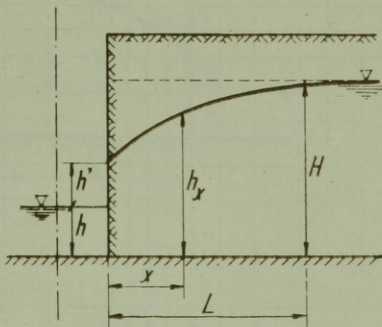
egy oldalról beáramló vízmennyiség k — m/sec

$$L = 1,3 \sqrt{\frac{kT}{n_0}} H \quad (\text{m})$$

T — a víztelenítés kezdetétől eltelt idő (sec)

n_0 — a vízáadó hézagterfогata

$$h_x = \sqrt{(h + h')^2 + \frac{x}{L} [H^2 - (h + h')^2]}$$



h' — vízszál-elszakadás az L/H és h/H függvényében az 1. diagramból leolvasható.

Megjegyzés: Ha a galériától L_0 távolságra a tengellyel párhuzamos nyílt tükrű vízutánpótlás van (pl. fel nem iszapoltódott medrű patak, tó stb.) akkor

$$T = L_0^2 \frac{n_0}{1,7kH} \quad \text{sec}$$

képletből számított időpontnál kisebb időhöz tartozó L értékek a fenti képletből számítandók nagyobb szivattyúzási időhöz, az időtől függetlenül L_0 értéket kell figyelembe venni.

Példa: 1. $H = 3,0$ m; $k = 10^{-3}$ cm/sec; $n_0 = 0,3$; $T = 2$ nap = $17,28 \cdot 10^4$ sec; $h = 0,5$ m.

$$L = 1,3 \sqrt{\frac{10^{-5} \cdot 17,28 \cdot 10^4}{0,3}} \cdot 3,0 = 5,4 \text{ m}$$

$$q = \frac{10^{-5}}{2 \cdot 5,4} (3,0^2 - 0,5^2) = 8,1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{sec}/\text{fm} = 0,486 \text{ l/p}/\text{fm}$$

$$L/H = \frac{5,4}{3} = 1,80 \quad h/H = \frac{0,5}{3} = 0,167 \quad h'/H = 0,095$$

$$h' = 0,095H = 0,095 \cdot 3,0 = 0,285 \text{ m}$$

$$h_x = \sqrt{(0,5 + 0,285)^2 + \frac{x}{L} [3^2 - (0,5 + 0,285)^2]} =$$

$$= \sqrt{0,62 + \frac{x}{5,4} \cdot 8,38} \quad \sqrt{1,55 + 0,62}$$

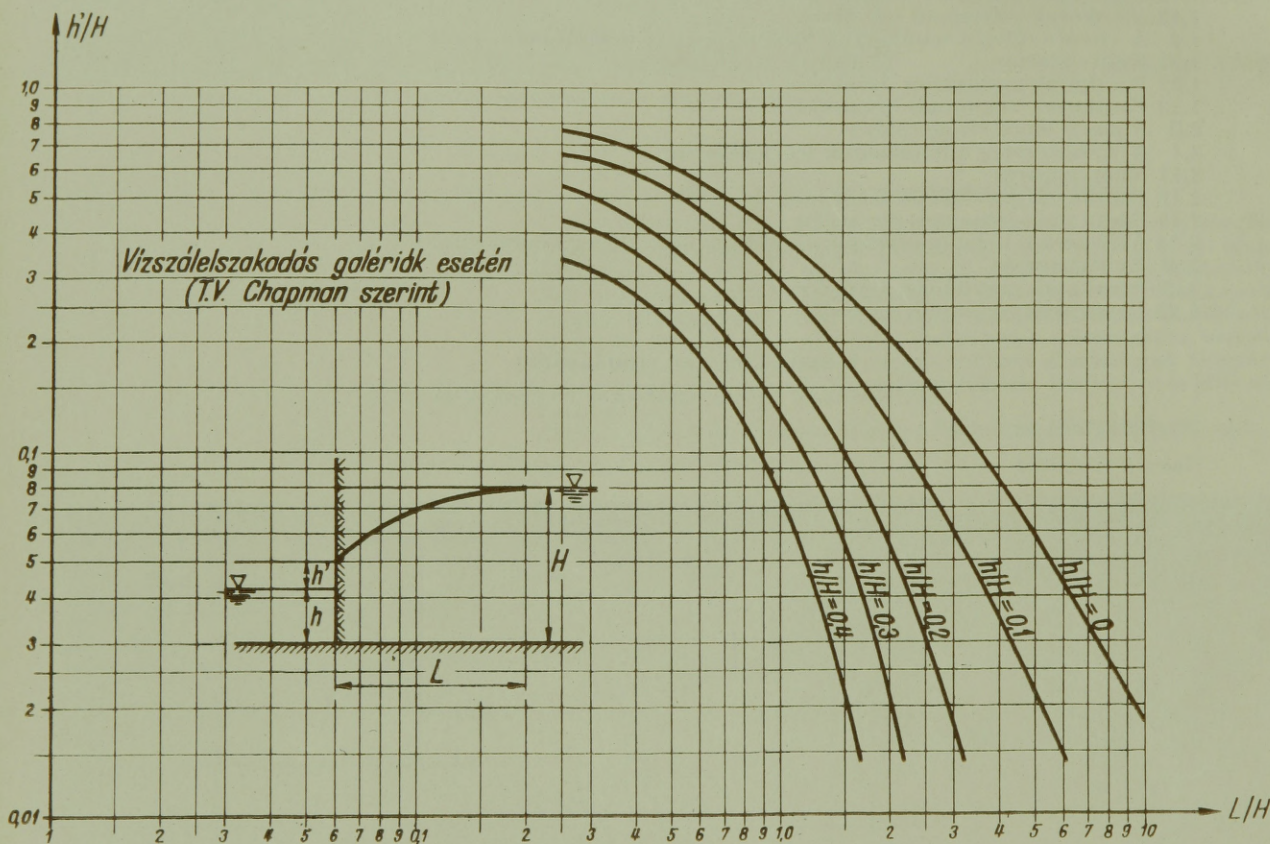
$$\text{ha } x = 2 \text{ m} \quad h_x = 1,94 \text{ m}$$

$$x = 4 \text{ m} \quad h_x = 2,62 \text{ m}$$

2. A galériától $L_0 = 25 \text{ m}$ -re a tengellyel párhuzamos patak húzódik.

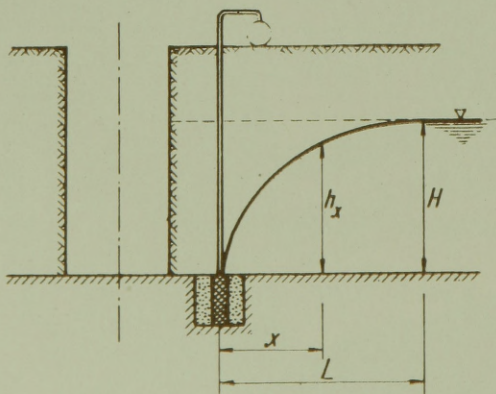
$$T = 25^2 \cdot \frac{0,3}{1,7 \cdot 10^{-5} \cdot 3,0} = 3,68 \cdot 10^6 \text{ sec} = \frac{3,68 \cdot 10^6}{8,64 \cdot 10^4} \text{ nap} = 42,7 \text{ nap}$$

Az L tehát 42,7 napos szivattyúzás után éri el a patak szélét.



1. Diagramm

1.12. Pontkutak gravitációs üzemelése



$$q = \frac{k}{2L} H^2 \text{ (m}^3\text{/sec/fm) egy oldalról beáramló}$$

vízmenyiség

$$k = \text{m/sec}$$

$$L = 1,3 \sqrt{\frac{kT}{n_0}} H \text{ (m) sec}$$

T = a víztelenítés kezdetétől eltelt idő (sec)

n_0 = a vízázó hézagterfoga

$$h_x = H \sqrt{\frac{x}{L}} \text{ (közelítő érték)}$$

Megjegyzés: Az L értékre vonatkozó megjegyzést lásd az 1. pontnál.

Példa: $H = 3,0$ m; $k = 10^{-3}$ cm/sec; $n_0 = 0,3$; $T = 2$ nap = $17,28 \cdot 10^4$ sec.

$$L = 1,3 \sqrt{\frac{10^{-5} \cdot 17,28 \cdot 10^4}{0,3}} 3,0 = 5,4 \text{ m}$$

$$q = \frac{10^{-5}}{2 \cdot 5,4} \cdot 3,0^2 = 8,34 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{sec}/\text{fm} = 0,5 \text{ l/p}/\text{fm}$$

$$h_x = 3 \sqrt{\frac{x}{5,4}} = 1,25 \sqrt{x}$$

ha $x = 1$	$h_x = 1,25$ m
$x = 2$	$h_x = 1,77$ m
$x = 4$	$h_x = 2,50$ m

1.13. Pontkutak vákuumos üzemelése

$$q = \frac{k}{2L} (H^2 + m^2) \text{ (m}^3/\text{sec}/\text{fm) egy oldalról beáramló}$$

vízmenyiség

$k = \text{m}/\text{sec}$

$$L = 1,3 \sqrt{\frac{kT}{n_0} (H + m)}$$

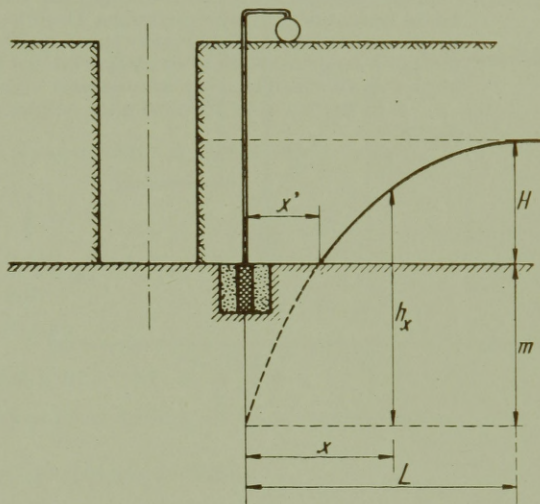
$T = a$ víztelenítés kezdetétől eltelt idő (sec)

$n_0 = a$ vízadó hézagterfoglata

$$h_x = (H + m) \sqrt{\frac{x}{L}}$$

$m = a$ talajra átadódó vákuum vízoszlopmagasságra átszámítva (m)

$$x' = L \left(\frac{m}{H + m} \right)^2$$



Megjegyzés: mind a q , mind a h_x érték megbízhatóságának a feltétele, hogy a kutak sűrűn legyenek telepítve (60—80 cm) és a kutakat körülvevő szűrőréteg tökéletesen működjön. Egyébként a q kisebb, a h_x lényegesen nagyobb lehet a számítottnál.

Példa: 1. $H = 3,0$ m; $k = 10^{-3}$ cm/sec; $n_0 = 0,3$; $T = 2$ nap = $17,28 \cdot 10^4$ sec; $m = 1,5$ m.

$$L = 1,3 \sqrt{\frac{10^{-5} \cdot 17,28 \cdot 10^4}{0,3}} (3 + 1,5) = 6,6 \text{ m}$$

$$q = \frac{10^{-5}}{2 \cdot 6,6} (3,0^2 + 1,5^2) = 8,53 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{sec}/\text{fm} = 0,51 \text{ l/p}/\text{fm}$$

$$x' = 6,6 \left(\frac{1,5}{3,0 + 1,5} \right)^2 = 0,73 \text{ m}$$

$$h_x = (3,0 + 1,5) \sqrt{\frac{x}{6,6}} = 1,75 \sqrt{x}$$

ha $x = 1$	$h_x = 1,75$ m
$x = 2$	$h_x = 2,47$ m
$x = 4$	$h_x = 3,50$ m

1.2A vízzáró réteg a munkádrok fenéksíkja alatt (lebegő munkaárok)

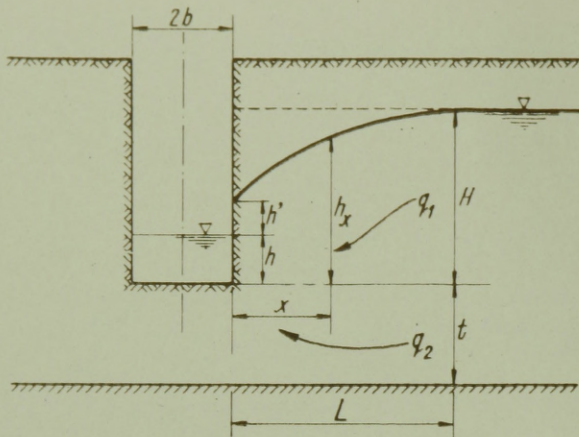
1.21. Nyíltvíztartás

$$q = \frac{H^2 - h^2}{2L} k + kq_r(H - h) \text{ (m}^3/\text{sec}/\text{fm) egy oldalról beáramló vízmenyiség.}$$

$q_r = a$ mellékelt 2. diagramból meghatározható t/b és b/L függvényében.

$k = \text{m}/\text{sec}$

$$L = 1,3 \sqrt{\frac{kT}{n_0} H}$$



T = a szivattyúzás kezdetétől eltelt idő (sec)
 n_0 = a vízáadó réteg hézagterfогata.

$$h_x = \sqrt{(h + h')^2 + \frac{x}{L} [H^2 - (h + h')^2]}$$

(közelítő érték)

h' = a mellékelt 1. diagramból L/H

függvényében meghatározható.

Megjegyzés: A q vízmennyiség két részből összetevődőnek képzelhető el. A munkaárok fenéksíkja felett beáramló q_1 vízmennyiség a Dupuit-galéria képletéből számítható. A fenéksík alatti részből jövő q_2 vízmennyiségre Pavlovsky professzor számításai alapján Aravin professzor diagramokat közöl, melynek leegyszerűsített és gyakorlatban könnyen kezelhető formája a 2. diagram. A q vízmennyiségi képlet gyakorlatilag nagy pontosságú vízmennyiség-értéket ad.

A h_x képlet csak közelítő adat céljára alkalmazható; pontossága gyakorlatilag még nincs meghatározva.

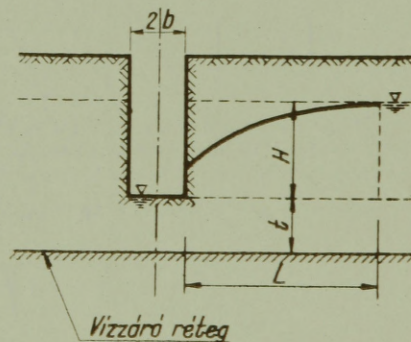
Példa: 1. $H = 3,0$ m; $k = 10^{-3}$ cm/sec; $n_0 = 0,3$; $T = 2$ nap = $17,28 \cdot 10^4$ sec; $t = 0,6$ m; $b = 0,6$ m; $h = 0$

$$L = 1,3 \sqrt{\frac{10^{-5} \cdot 17,28 \cdot 10^4}{0,3}} \cdot 3,0 = 5,4 \text{ m}$$

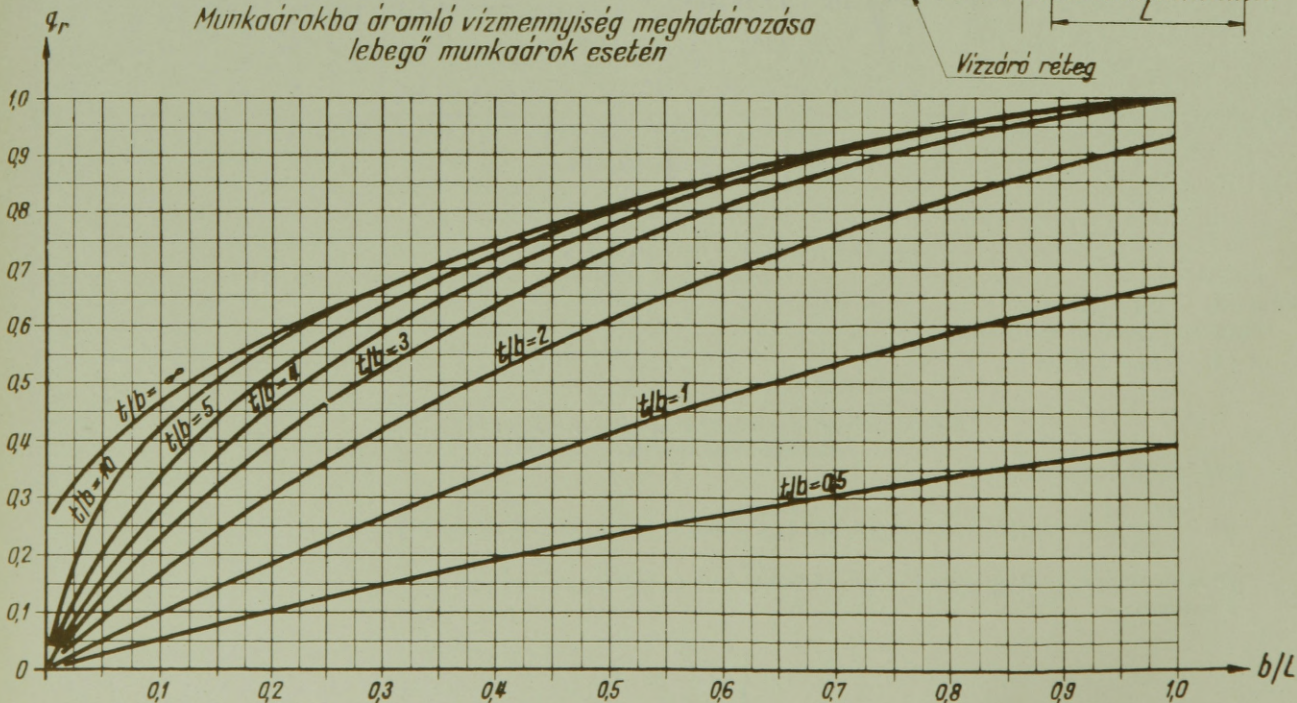
$$t/b = \frac{0,6}{0,6} = 1 \quad b/L = \frac{0,6}{5,4} = 0,11$$

$q_r = 0,11$ a 2. diagram alapján.

$$q = \frac{3,0^2 - 0^2}{2 \cdot 5,4} \cdot 10^{-5} + 10^{-5} \cdot 0,11(3,0 - 0) = 1,164 \cdot 10^{-5} \text{ (m}^3\text{/sec/fm)} = 0,70 \text{ l/p/fm}$$



Munkaárokba áramló vízmennyiség meghatározása
 lebegő munkaárok esetén



2. Diagramm

2. Ha a fenti adatok mellett $t = 3,0$ m,

$$t/b = \frac{3}{0,6} = 5 \quad b/L = \frac{0,6}{5,4} = 0,11$$

$$q_r = 0,36$$

és

$$q = 1,924 \cdot 10^{-5} \text{ (m}^3\text{/sec/fm)} = 1,154 \text{ l/p/fm}$$

3. Ha a fenti adatok mellett $t \sim \infty$

$$t/b \sim \infty$$

$$b/L = 0,11$$

$$q_r = 0,46$$

$$q = 2,24 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3\text{/sec/fm} = 1,336 \text{ l/p/fm}$$

1.22. Pontkutak gravitációs üzemelése

$$q = \frac{k}{2L} H^2 \left(1 + \frac{t}{H} \right) \text{ (m}^3\text{/sec/fm)}, \text{ ha } \frac{t}{H} \leq 5$$

$$q = 3 \frac{k}{L} H^2, \text{ ha } \frac{t}{H} \geq 5$$

$$k = \text{m/sec}$$

$$L = 1,3 \sqrt{\frac{kT}{n_0}} H$$

T = a szivattyúzás kezdetétől eltelt idő (sec)

n_0 = a vízáadó réteg hézagterfогata

$$h_x = \sqrt{h'^2 + \frac{x}{L} (H^2 - h'^2)}$$

h' = a melléklet 1. diagramból L/H függvényében meghatározható.

Megjegyzés: A q vízmennyiség-képlet csak közelítő vízmennyiség-értéket ad. Hasonlóképpen a h_x érték is csak tájékoztató adat meghatározására alkalmas.

Példa: 1. $H = 3,0$; $k = 10^{-3}$ cm/sec; $n_0 = 0,3$; $T = 2$ nap = $17,28 \cdot 10^4$ sec; $t = 3,0$ m.

$$L = 1,3 \sqrt{\frac{10^{-5} \cdot 17,28 \cdot 10^4}{0,3}} 3,0 = 5,4 \text{ m}$$

$$q = \frac{10^{-5}}{2 \cdot 5,4} \cdot 3,0^2 \left(1 + \frac{3,0}{3,0} \right) = 1,67 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3\text{/sec/fm} = 1,0 \text{ l/p/fm}$$

2. Ha a fenti adatok mellett $t \sim \infty$

$$q = 3 \frac{10^{-5}}{5,4} 3,0^2 = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3\text{/sec/fm} = 3,0 \text{ l/p/fm}$$

3. $L/H = 5,4/3,0 = 1,8$; $h' = 0,23$; $H = 0,23 \cdot 3 = 0,69$ m

$$h_x = \sqrt{0,69^2 + \frac{x}{5,4} (3,0^2 - 0,69^2)} \quad \sqrt{0,48 + 1,58}$$

$$\text{ha } x = 1,0 \text{ m} \quad h_x = 1,43$$

$$x = 2,0 \text{ m} \quad h_x = 1,90$$

$$x = 4,0 \text{ m} \quad h_x = 2,60$$

1.23. Pontkutak vákuumos üzemelése

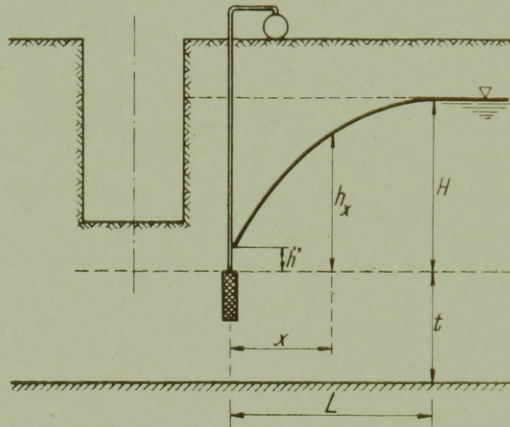
$$q = \frac{k}{2L} H^2 \left[1 + \left(\frac{m}{H} \right)^2 \right] \left(1 + \frac{t}{H} \right) \text{ (m}^3\text{/sec/fm)} \text{ ha } \frac{m}{H} < 1 \text{ és } \frac{t}{H} < 5 \text{ — egy oldalról beáramló víz-mennyiség.}$$

$$q = 3 \frac{k}{L} H^2 \left[1 + \left(\frac{m}{H} \right)^2 \right] \quad \frac{t}{H} > 5 \text{ esetén}$$

$$L = 1,3 \sqrt{\frac{kT}{n_0}} (H + m)$$

$$h_x = (H + m) \sqrt{\frac{x}{L}}$$

$$x' = L \left(\frac{m}{H + m} \right)^2$$

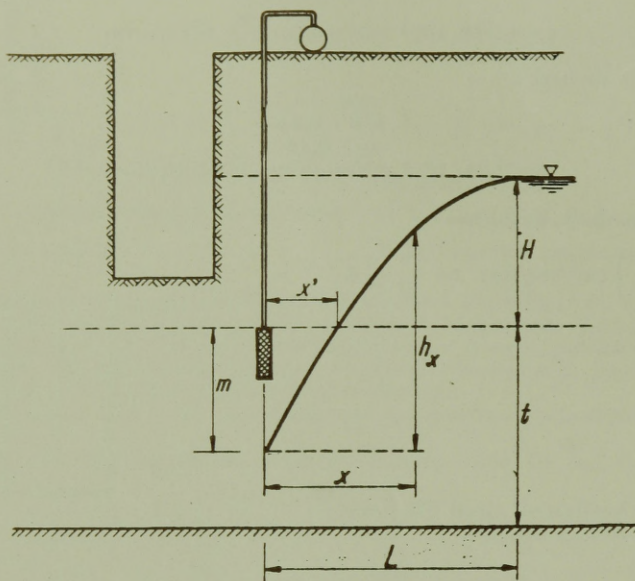


m = a talajra átadódó vákuum vízszlop-magasságra átszámítva (m)

k = m/sec

T = a szivattyúzás kezdetétől eltelt idő (sec)

n_0 = a vízáadó réteg hézagterfogata.



Megjegyzés: Mind a q , mind a h_x érték tájékoztató adatok meghatározására alkalmasak.

Példa: 1. $H = 3,0$ m; $k = 10^{-3}$ cm/sec; $n_0 = 0,3$; $T = 2$ nap = $17,28 \cdot 10^4$ sec; $t = 3,0$ m; $m = 1,5$ m.

$$L = 1,3 \sqrt{\frac{10^{-5} \cdot 17,28 \cdot 10^4}{0,3}} (3,0 + 1,5) = 6,6 \text{ m}$$

$$q = \frac{10^{-5}}{2 \cdot 6,6} 3,0^2 \left[1 + \left(\frac{1,5}{3,0} \right)^2 \right] \left(1 + \frac{3,0}{3,0} \right) = 1,73 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{sec}/\text{fm} = 1,04 \text{ l/p}/\text{fm}$$

2. Ha a fenti adatok mellett $t = \infty$

$$q = 3 \frac{10^{-5}}{6,6} 3,0^2 \left[1 + \left(\frac{1,5}{3,0} \right)^2 \right] = 5,13 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{sec}/\text{fm} = 3,08 \text{ l/p}/\text{fm}$$

$$3. h_x = 3,0 + 1,5 \quad \frac{x}{6,6} = 1,75$$

$$x = 1 \quad h_x = 1,75 \text{ m}$$

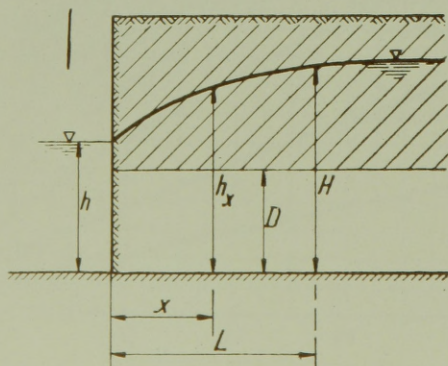
$$x = 2 \quad h_x = 2,48 \text{ m}$$

$$x' = 6,6 \left(\frac{1,5}{3,0 + 1,5} \right)^2 = 0,74 \text{ m}$$

2. Nyomás alatti vízutánpótlás

2.1. A vízzáró réteg a munkaárok fenéksíkjában

2.11. Nyíltvíztartás



$$q = \frac{k}{L} D(H-h) \text{ (m}^3/\text{sec}/\text{fm) egy oldalról beáramló}$$

vízmenyiség

$$L = 4 \sqrt{\frac{kT}{n_0}} H$$

k = m/sec

T = a víztelenítés kezdetétől eltelt idő (sec)

n_0 = a vízáadó réteg hézagterfogata.

$$h_x = h + (H-h) \sqrt{\frac{x}{L}}$$

Példa: $H = 3,0$ m; $D = 2,0$ m; $h = 2,5$ m; $k = 10^{-3}$ (cm/sec); $n_0 = 0,3$; $T = 2$ nap = $17,28 \cdot 10^4$

$$L = 4 \sqrt{\frac{10^{-5} \cdot 17,28 \cdot 10^4}{0,3}} \cdot 3,0 = 16,6 \text{ m}$$

$$q = \frac{10^{-5}}{16,6} \cdot 2,0 (3,0 - 2,5) = 0,66 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{sec}/\text{fm} = 0,036 \text{ l/p}/\text{fm}$$

2.11 a Nyíltvíztartás részben szabad, részben nyomás alatti vízutánpótlás.

$$q = \frac{k}{2L} (2DH - D^2 - h^2) \text{ (m}^3/\text{sec}/\text{fm) egy oldalról}$$

beáramló vízmennyiség

$$L = 4 \sqrt{\frac{kT}{n_0}} H \text{ (m)}$$

$k = \text{m}/\text{sec}$

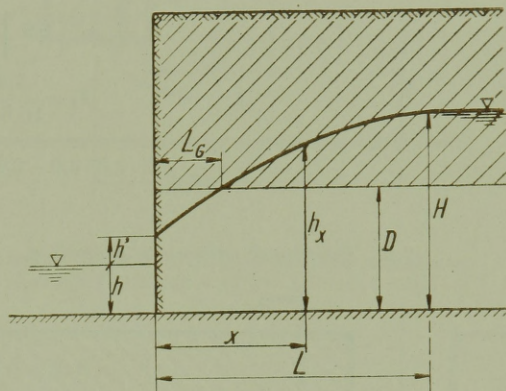
$T = \text{a víztelenítés kezdetétől eltelt idő (sec)}$

$n_0 = \text{a vízáadó réteg hézagterfoglata}$

$$L_G = \frac{L[D^2 - (h + h')^2]}{2DH - D^2 - (h + h')^2}$$

$$h_x = \sqrt{(h + h')^2 + \frac{x}{L_G} [D^2 - (h + h')^2]} \quad \text{ha } x < L_G$$

$$h_x = \frac{H - D}{L - L_G} (x - L_G) + D \quad \text{ha } x > L_G$$



Megjegyzés: A q és h_x összefüggések Leonards: Foundation Engineering alapján $p: 270$. Az L értéke Széchy K szerint ártézi nyomás esetén $\sqrt{10}$ -szer nagyobb, mint szabad felszíni áramlásnál.

Példa: $H = 3,0$ m; $D = 2,0$ m; $h = 0,5$ m; $k = 10^{-3}$ cm/sec; $n_0 = 0,3$; $T = 2$ nap = $17,28 \cdot 10^4$ sec.

$$L = 4 \sqrt{\frac{10^{-5} \cdot 17,28 \cdot 10^4}{0,3}} \cdot 3,0 = 16,6 \text{ m}$$

$$q = \frac{10^{-5}}{2 \cdot 16,6} (2 \cdot 2,0 \cdot 3,0 - 2,0^2 - 0,5^2) = 2,34 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{sec}/\text{fm} = 0,141 \text{ l/p}/\text{fm}$$

$$L_G = \frac{16,6(2,0^2 - 0,5^2)}{2 \cdot 2,0 \cdot 3,0 - 2,0^2 - 0,5^2} = 8,05 \text{ m}$$

$$L/H = \frac{16,6}{3,0} = 5,54 \quad h/H = \frac{0,5}{3,0} = 0,167$$

h' az 1. diagramm szerint kisebb mint $0,01H = 3$ cm elhanyagolható.

$$h_x = \sqrt{0,5^2 + \frac{x}{8,05} (2,0^2 - 0,5^2)} = \sqrt{0,25 + 0,466x}$$

ha $x \leq 8,05$ m

$$h_x = \frac{3,0 - 2,0}{16,6 - 8,05} (x - 8,05) + 2,0 = 1,06 + 0,117x$$

ha $x \geq 8,05$ m

2.12. Pontkutak gravitációs üzemelése

$$q = \frac{k}{2L} (2DH - D^2) \text{ (m}^3/\text{sec}/\text{fm) egy oldalról}$$

beáramló vízmennyiség

$$L = 4 \sqrt{\frac{kT}{n_0}} H \text{ (m)}$$

$k = \text{m}/\text{sec}$

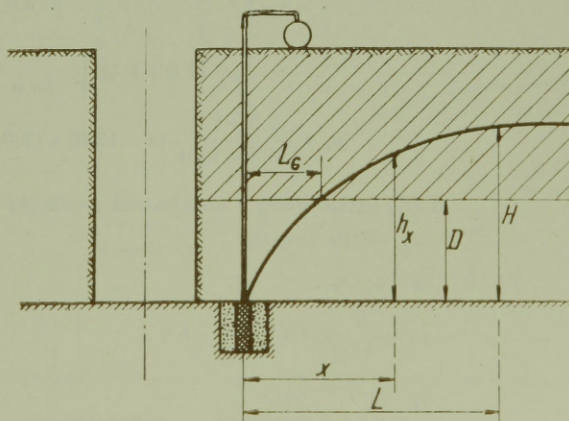
$T = \text{a víztelenítés kezdetétől eltelt idő (sec)}$

$n_0 = \text{a vízáadó réteg hézagterfoglata}$

$$L_G = \frac{L \cdot D}{2H - D} \text{ (m)}$$

$$h_x = D \sqrt{\frac{x}{L_G}} \quad \text{ha } x \leq L_G$$

$$h_x = \frac{H - D}{L - L_G} (x - L_G) + D \quad \text{ha } x > L_G$$



Megjegyzés: A q és h_x értékek a 2,11 a pont alatt ismertetettből számíthatók h és $h' = 0$ helyettesítéssel. A meghatározott értékek csak közelítő adatok.

Példa: $H = 3,0$ m; $D = 2,0$ m; $k = 10^{-3}$ cm/sec; $n_0 = 0,3$; $T = 2$ nap $= 17,28 \cdot 10^4$ sec.

$$L = 4 \sqrt{\frac{10^{-5} \cdot 17,28 \cdot 10^4}{0,3}} \cdot 3,0 = 16,6 \text{ m}$$

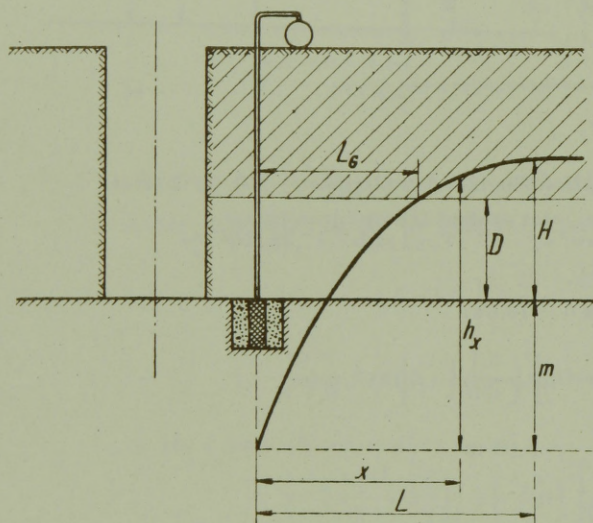
$$L_G = \frac{16,6 \cdot 2,0}{2 \cdot 3,0 - 2,0} = 8,3 \text{ m}$$

$$h_x = 2,0 \sqrt{\frac{x}{8,3}} = 0,7x \quad \text{ha } x \leq 8,3 \text{ m}$$

$$h_x = \frac{3,0 - 2,0}{16,6 - 8,3} (x - 8,3) + 2,0 = 0,122x + 1 \quad \text{ha } x \geq 8,3 \text{ m}$$

$$q = \frac{10^{-5}}{2 \cdot 16,6} (2 \cdot 2,0 \cdot 3,0 - 2,0^2) = 0,244 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{sec}/\text{fm} = 0,147 \text{ l/p}/\text{fm}$$

2.13. Pontkutak vákuumos üzemelése



$$q = \frac{k}{2L} (2DH - D^2 + m^2) \text{ (m}^3/\text{sec}/\text{fm) egy oldalról}$$

beáramló vízmennyiség

$$L = 4 \sqrt{\frac{kT}{n_0} (H + m)} \text{ (m)}$$

$$L_G = \frac{L(D + m)}{2H + m - D}$$

$$h_x = (D + m) \sqrt{\frac{x}{L_G}} \quad \text{ha } x \leq L_G$$

$$h_x = \frac{H - D}{L - L_G} (x - L_G) + (D + m) \quad \text{ha } x > L_G$$

$$k = \text{m/sec}$$

$T = \text{a víztelenítés kezdetétől eltelt idő (sec)}$

Megjegyzés: A meghatározott értékek csak tájékoztató adatul szolgálhatnak.

Példa: $H = 3,0$ m; $D = 2,0$ m; $k = 10^{-3}$ cm/sec; $n_0 = 0,3$; $T = 2$ nap $= 17,28 \cdot 10^4$ sec; $m = 1,5$ m.

$$L = 4 \sqrt{\frac{10^{-5} \cdot 17,28 \cdot 10^4}{0,3}} (3,0 + 1,5) = 20,4 \text{ m}$$

$$q = \frac{10^{-5}}{2 \cdot 20,4} (2 \cdot 2,0 \cdot 3,0 - 2,0^2 + 1,5^2) = 0,251 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{sec}/\text{fm} = 0,150 \text{ l/p}/\text{fm}$$

$$L_G = \frac{20,4(2,0 + 1,5)}{2 \cdot 3,0 + 1,5 - 2,0} = 13,0 \text{ m}$$

$$h_x = (2,0 + 1,5) \sqrt{\frac{x}{13,0}} = 0,97 \sqrt{x} \quad \text{ha } x < 13,0 \text{ m}$$

$$h_x = \frac{3,0 - 2,0}{20,4 - 13,0} (x - 13,0) + (2,0 + 1,5) = 0,135x + 1,74 \quad \text{ha } x > 13,0 \text{ m}$$

2,2 A vízáztóróréteg a munkaárok fenéksíkja alatt (lebegő munkaárok)

2.21. Nyíltvíztartás

$$q = q_1 + q_2$$

$$q_1 = \frac{k}{2L} (2DH - D^2 - h^2)$$

$$q_2 = k(H - h)q_r$$

$q_r = \text{a 2. diagramból meghatározható}$

$$L = 4 \sqrt{\frac{kT}{n_0} H}$$

$$h_x = \sqrt{(h+h')^2 + \frac{x}{L_G} [D^2 - (h+h')^2]} \quad \text{ha } x < L_G$$

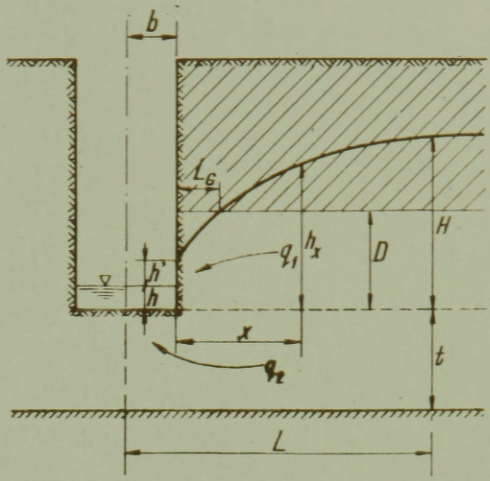
$$h_x = \frac{H-D}{L-L_G} (x-L_G) + D \quad \text{ha } x > L_G$$

$k = \text{m/sec}$

$T = \text{a víztelenítés kezdetétől eltelt idő (sec)}$

$n_0 = \text{a vízáadó réteg hézagterfогata}$

$$L_G = \frac{L[D^2 - (h+h')^2]}{2DH - D^2 - (h+h')^2}$$



Megjegyzés: Az összes kiszámított érték csak tájékoztató jellegű számítás céljára alkalmas.

Példa: $H = 3,0 \text{ m}$; $D = 2,0 \text{ m}$; $h = 0,5 \text{ m}$; $k = 10^{-5} \text{ cm/sec}$; $n_0 = 0,3$ $T = 2 \text{ nap} = 17,28 \cdot 10^4 \text{ sec}$; $t = 2,5 \text{ m}$; $b = 0,6 \text{ m}$.

$$L = 4 \sqrt{\frac{10^{-5} \cdot 17,28 \cdot 10^4}{0,3} \cdot 3,0} = 16,6 \text{ m}$$

$$q_1 = \frac{10^{-5}}{2 \cdot 16,6} \cdot 2 \cdot 2,0 \cdot 3,0 - 2,0^2 - 0,5^2 = 2,34 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{cm}/\text{fm} = 0,140 \text{ l/p}/\text{fm}$$

$$b/L = 0,6/16,6 = 0,0362$$

$$t/b = 2,5/0,6 = 4,17$$

$$q_r = 0,013$$

$$q_2 = 0,13(3,0 - 0,5) \cdot 10^{-5} = 3,26 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{sec}/\text{fm} = 0,196 \text{ l/p}/\text{fm}$$

$$q = 2,32 \cdot 10^{-6} + 3,26 \cdot 10^{-6} = 5,59 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{sec}/\text{fm} = 0,335 \text{ l/p}/\text{fm}$$

$$L/H = 16,6/3,0 = 5,54$$

$$h/H = 0,5/3,0 = 0,167$$

$h' = \text{kisebb mint } 0,01$ $H = 0,03 \text{ m}$ elhanyagolható

$$L_G = \frac{16,6(2,0^2 - 0,5^2)}{2 \cdot 2,0 \cdot 3,0 - 2,0^2 - 0,5^2} = 8,05 \text{ m}$$

$$h_x = \sqrt{0,5^2 + \frac{x}{8,05} (2,0^2 - 0,5^2)} = \sqrt{0,25 + 0,466x} \quad \text{ha } x \leq 8,05 \text{ m}$$

$$h_x = \frac{3,0 - 2,0}{16,6 - 8,05} (x - 8,05) + 2,0 = 1,06 + 0,117x \quad \text{ha } x \geq 8,05 \text{ m}$$

2.22. Pontkutak gravitációs üzemelése

$$q = \frac{k}{2L} (2DH - D^2) \left(1 + \frac{t}{H}\right) \quad (\text{m}^3/\text{sec}/\text{fm}) \text{ egy}$$

oldalról beáramló vízmennyiség $\text{ha } t/H < 5$

$$q = 3 \frac{k}{L} (2DH - D^2) \quad (\text{m}^3/\text{sec}/\text{fm}) \text{ egy oldalról}$$

beáramló vízmennyiség $\text{ha } t/H >$

$$L = 4 \sqrt{\frac{kT}{n_0} H} \quad (\text{m})$$

$k = \text{m/sec}$

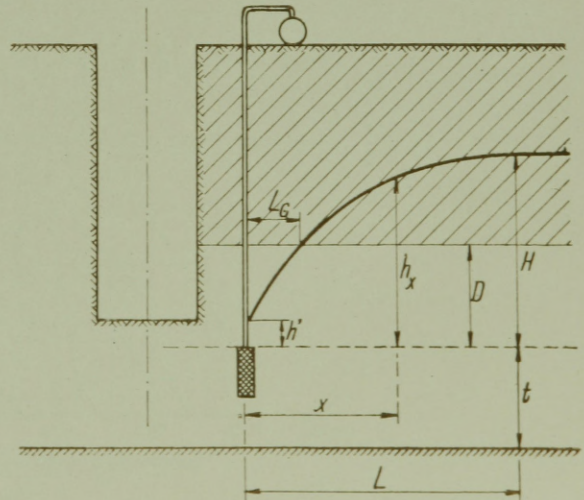
$T = \text{a víztelenítés kezdetétől eltelt idő (sec)}$

$n_0 = \text{a vízáadó réteg hézagterfогata}$

$$h_x = \sqrt{h'^2 + \frac{x}{L_G} (D^2 - h'^2)} \quad \text{ha } x < L_G$$

$$h_x = \frac{H-D}{L-L_G} (x-L_G) + D \quad \text{ha } x > L_G$$

$$L_G = \frac{L(D^2 - h'^2)}{2DH - D^2 - h'^2}$$



Megjegyzés: Az összes kiszámított érték csak tájékoztató jellegű számítás céljára alkalmazható. A gyakorlati alkalmazáshoz közelállóan feltételeztük, hogy a kutakban a leszívás a szűrő felső síkjáig történt.

Példa: $H = 3,0$; $D = 2,0$ m; $k = 10^{-3}$ cm/sec; $n_0 = 0,3$; $T = 2$ nap $= 17,28 \cdot 10^4$ sec; $t = 2,5$ m.

$$L = 4 \sqrt{\frac{10^{-5} \cdot 17,28 \cdot 10^4}{0,3}} 3,0 = 16,6 \text{ m}$$

$$t/H = 2,5/3,0 = 0,833 < 5$$

$$q = \frac{10^{-5}}{2 \cdot 16,6} (2 \cdot 2,0 \cdot 3,0 - 2,0^2) \left(1 + \frac{2,5}{3,0}\right) = 4,41 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{sec}/\text{fm} = 0,265 \text{ l/p}/\text{fm}$$

$$L/H = 16,6/3,0 = 5,54$$

$$h/H = 0/3,0 = 0$$

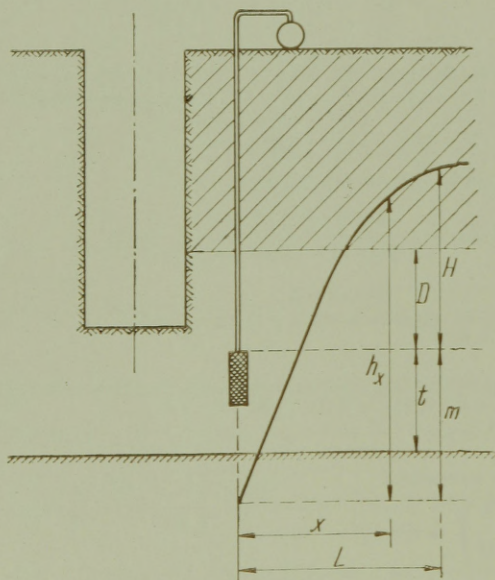
$$h' = 0,055 H = 0,055 \cdot 3,0 = 0,167 \text{ m}$$

$$L_G = \frac{16,6(2,0^2 - 0,167^2)}{2 \cdot 2,0 \cdot 3,0 - 2,0^2 - 0,167^2} = 8,3 \text{ m}$$

$$h_x = \sqrt{0,167^2 + \frac{x}{8,3} (2,0^2 - 0,167^2)} = \sqrt{0,028 + 0,48x} \quad \text{ha } x \leq 8,3 \text{ m}$$

$$h_x = \frac{3,0 - 2,0}{16,6 - 8,3} (x - 8,3) + 2,0 = 0,12x + 1 \quad \text{ha } x \geq 8,3 \text{ m}$$

2.23. Pontkutak vákuumos üzemelése



$$q = \frac{k}{2L} (2DH - D^2 + m^2) \left(1 + \frac{t}{H}\right) (\text{m}^3/\text{sec}/\text{fm}) \text{ egy oldalról áramló vízmennyiség} \quad \text{ha } t/H \leq 5$$

$$q = 3 \frac{k}{L} (2DH - D^2 + m^2) (\text{m}^3/\text{sec}/\text{fm}) \text{ egy oldalról áramló vízmennyiség} \quad \text{ha } t/H \geq 5$$

$$L = 4 \sqrt{\frac{kT}{n_0} (H + m)}$$

$$L_G = \frac{L(D + m)}{2H + m - D}$$

$$h_x = (D + m) \sqrt{\frac{x}{L_G}} \quad \text{ha } x < L_G$$

$$h_x = \frac{H - D}{L - L_G} (x - L_G) + (D + m) \quad \text{ha } x > L_G$$

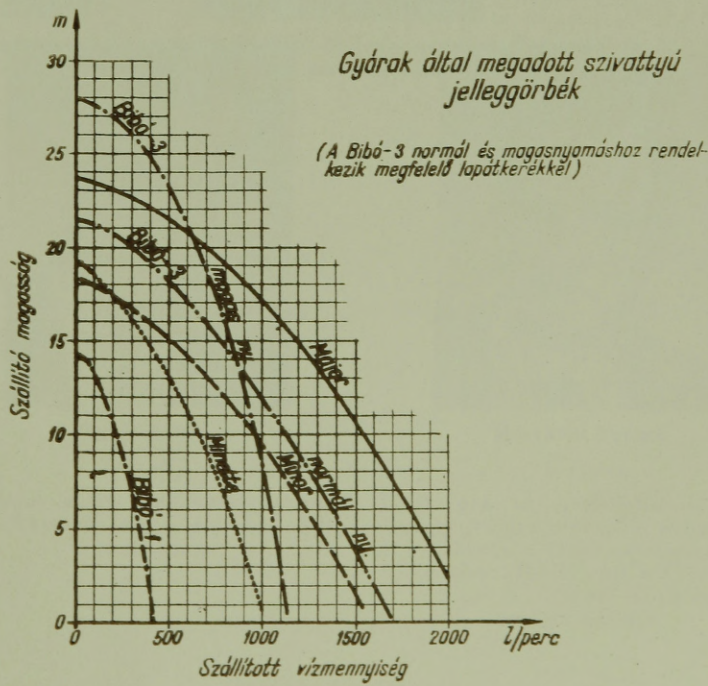
Megjegyzés: a meghatározott értékek csak tájékoztató adatul szolgálhatnak.
Példa: $H = 3,0$ m; $D = 2,0$ m; $m = 1,5$ m; $k = 10^{-3}$ cm/sec; $T = 2$ nap $= 17,28 \cdot 10^4$ sec; $t = 2,5$ m.

$$L = 4 \sqrt{\frac{10^{-5} \cdot 17,28 \cdot 10^4}{0,3} (3,0 + 1,5)} = 20,4 \text{ m}$$
$$t/H = 2,5/3,0 = 0,833 < 5$$
$$q = \frac{10^{-5}}{2 \cdot 20,4} (2 \cdot 2,0 \cdot 3,0 - 2,0^2 + 1,5^2) \left(1 + \frac{2,5}{3,0}\right) = 2,10 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{sec}/\text{fm} = 0,126 \text{ l/p}/\text{fm}$$
$$L_G = \frac{20,4(2,0 + 1,5)}{2 \cdot 3,0 + 1,5 - 2,0} = 13,0$$
$$h_x = (2,0 + 1,5) \sqrt{\frac{x}{13,0}} = 0,97 \sqrt{x} \quad \text{ha } x < 13,0 \text{ m}$$
$$h_x = \frac{3,0 - 2,0}{20,4 - 13,0} (x - 13,0) + (2 + 1,5) = 0,135x + 1,74 \quad \text{ha } x > 13,0$$

Külföldi munkagödör-szivattyúk és jelleggörbék 2. függelék

Gyártó cég	Típus	Csonk átmérő	Motor teljesít- mény	A szivattyú			
				súly	magas- sága	max.	min.
		mm	kW	kg	mm	átmérő	
Flygt International A. B. Solna Svédország	Bibo-1	51	1	15	400	190	190
	Bibo-3	76	4	40	550	395	305
Kristenson och Gräh. Stockholm. (Grindex — Hydromaster)	Minett	64	2	23	495	275	250
	Minor	76	4	35	550	318	382
	Major	76	6	40	550	318	382

Megjegyzés: 1. A Bibo-3 normál- és magasnyomásra szerelhető.
2. Bibo-szivattyúkkal egyes vállalatok már rendelkeznek.
A Hydromaster—Grindex-szivattyú beszerzése 1966. évben várható.



Néhány, a talajvízszintsüllyesztésnél használt hazai szivattyútípus jellemző adatai

A szivattyú		Csatlakozó csőnk (hüvelyk)	Teljesít- mény (perc)	Energia szükséglet (kW)	Szívó magasság (m)	Össz- emelő	Fordulat- szám (n/perc)	Vég- vákuum (mm)	Jegyzet
típusa	megnevezése								
TSz-810	szennyvízsziv.	3	600	4,5	6	20	1440	—	Talajvízszint süllyesztés üzem.
Tsz-1012	szennyvízsziv.	4	1000	7	6	20	1440	—	Talajvízszint süllyesztés üzem.
ASP-1226	szennyvízsziv.	5	1500	10	6	20	1440	—	Talajvízszint süllyesztés üzem.
ASP-1522	szennyvízsziv.	6	3000	10	6	10	1440	—	Talajvízszint süllyesztés üzem.
ASP-1529	szennyvízsziv.	6	4000	27	6	20	1440	—	Talajvízszint süllyesztés üzem.
L 30024	vákuumsziv.	5/4	1200	10	—	—	2800	730	Vízhűtéses, rotációs vákuumsziv.
L 30048	vákuumsziv.	5/4	1200	4,6	—	—	2800	730	Vízhűtéses, rotációs vákuumsziv.
L 30816	vákuumsziv.	5/4	1800	7—10	—	—	2800	730	Vízhűtéses, rotációs vákuumsziv.
D.k.k.-515	több fokozatú sziv.	2	1300	10	—	—	1440	—	Öblítőszivattyú
M.T.-12	több fokozatú sziv.	2	1300	5,6—10	—	85	2880	—	Öblítőszivattyú
T.M.-35—40	több fokozatú sziv.	2	350	10	—	70	2880	—	Öblítőszivattyú
BBSVL	vákuumsziv.	5/4	1200	5,6	—	—	2800	—	Olajházás vákuumszivattyú
BSNL	vákuumsziv.	2	1800	7,6	—	—	2800	—	Olajházás vákuumszivattyú

Új típusú, kerekeken gördülő vákuumszivattyú aggregáttal (Dia, Pracht stb.) hazai építőiparunk egyelőre nem rendelkezik, azoknak adatait nem vettük fel.

1967. év Alpár-érmesei



Stiller Róbert

I. díj

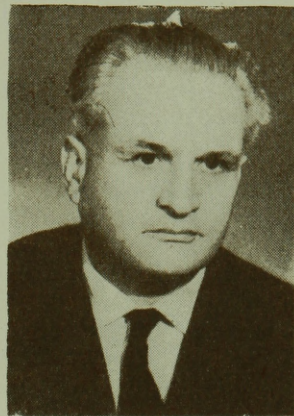
Az Egyesület alapító tagja. A mezőgazdasági bizottság megalakulása óta részt vesz a munkában, mint a bizottság titkára. Szakmai irodalmi munkássága és fejlesztési javaslatai elismerésre méltóak.



Bonta József

II. díj

A 26. sz. ÁÉV főtechnológusa. A Magyar Építőipar c. lap megalakulása óta tagja a Szerkesztőbizottságnak. Az építőipari technológia kiváló szakembere.

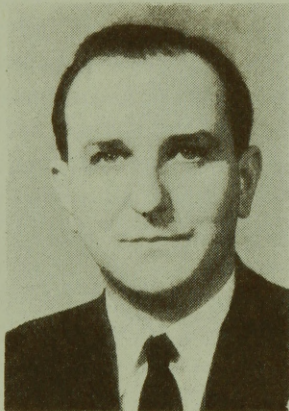


Dr. Princz Gyula

II. díj

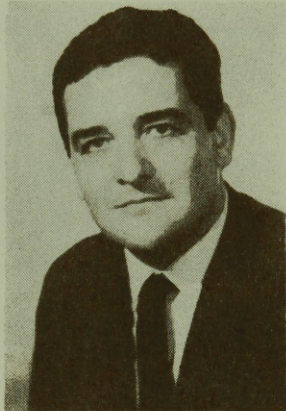
1964 óta Egyesületünk Városrendezési Szakosztályának vezetője. A Szakosztály vezetését nagy lelkesedéssel végzi, segíti az irányítása alatt működő városgazdálkodási kör munkáját.

Megosztott II. díjban részesültek:



Dr. Rudnyánszky Pál

Az Egyesületnek megalakulása óta aktív tagja. Egyesületi tagsága alatt túlnyomórészt az előregyártási és könnyűbeton bizottságban fejtett ki tevékenységet. Tudományos-irodalmi munkássága igen széleskörű.



Dr. Winkler Mihály

Az ÉTI-ben a könnyűbetonok szerkezeti felhasználásának kutatásával foglalkozott és e téren ma már elismert úttörő munkát végez. Számos publikációja jelent meg.



Heim János

III. díj

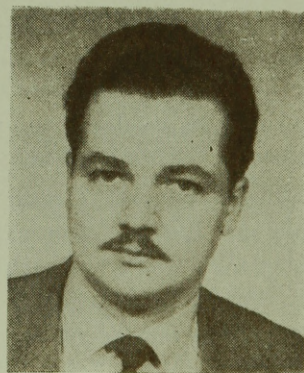
Szegedi Csoportunk elnöke. A csoport kiemelkedően aktív és színvonalas tevékenységet végez, melyről a MTESZ intézőbizottsága is elismerően nyilatkozott. Említésre méltó, hogy a vezetése alatt levő csoportban a közgazdasági- és az épületgépészeti szakosztályuk példamutató munkát végez.



Tar József

III. díj

A Közgazdasági Szakosztály alapító tagja. Aktívan részt vesz a vezetőség munkájában.



Mészáros Ferenc

III. díj

Évek óta az épületgépészeti szakosztály titkára. Jelentős szerepe van a szakosztály tevékenységének irányításában. Részt vett a IV. és részt vesz az V. Fűtési Konferencia szervezésében.

Szakmérnöki tanfolyamok

A Budapesti Műszaki Egyetemen 1968. évben az alábbi szakmérnöki tanfolyamok indulnak, melyeknek célját és programját az alábbiakban tájékoztatás céljából röviden ismertetjük:

Építészmérnöki Kar:

LAKÓ- ÉS KÖZÉPÜLETEK TERVEZÉSE

A Szak oktatása azon építészmérnökök szakmai ismereteit kívánja továbbfejleszteni, akik a lakó- és a középületek tervezésével foglalkoznak. A képzés feladata tehát: az alkotás területén már számottevő eredményeket elért tervező építészeink esztétikai, műszaki, gazdasági látókörének bővítése, képzettségének emelése, és az alkotóképesség fejlesztéséhez szükséges továbbképzés biztosítása, a legújabb fejlődés hazai, külföldi követése és a haladó technikának megfelelő új elvek tanítása.

A szak tárgyai: Építésszisztémák, Alkalmazott képzőművészetek, Tipizálás, Új anyagok és szerkezetek, Hőtechnika, Hangtechnika, Fénytechnika, Épületgépészet, Épületgazdaságosság, Technológiák tervezési kihatásai, Korszerű városszerkezetek.

VÁROSÉPÍTÉS- VÁROSGAZDASÁG

A tanfolyam célja a városépítési-városgazdasági (település-, és regionális tervezés, igazgatás, a városrendezési tervek megvalósításának különböző szakágazatai) munkakörben dolgozó szakemberek továbbképzése, egyrészt a településtudomány legújabb eredményeinek ismertetése, másrészt a városépítés-városgazdaság témaköréhez kapcsolódó tudományágak alapvető ismereteinek közlése által.

A szak tárgyai: Gazdasági földrajz, Térképészet-városmérés, Statisztika-demográfia, A városépítés mérnöki vonatkozásai, Településtervezés, Városi közlekedés, A legújabb kor városépítése, Tereprendezés-kerttervezés, Települések közművesítése, Településegészségügy, Beru-

házások előkészítése és szervezése, Városok üzemeltetése, Városesztétika, Magyar városépítés története, Regionális tervezés, Építésügyi igazgatás, Matematikai módszerek a területrendezésben, Szociológia.

Általános tudnivalók

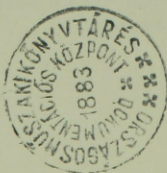
A szakmérnöki tanfolyamok négy félévesek. A szakok tanulmányi anyagának összeállításánál az 1960—64. évi — tehát még nem az ún. reform — tananyagot vették figyelembe. A tananyagot jegyzetek vagy útmutatók formájában a hallgatók megszerezhetik. A tanfolyam államvizsgával zárul, melynek sikeres letétele esetében a hallgató a megfelelő szakmérnöki cím viselésére jogosult.

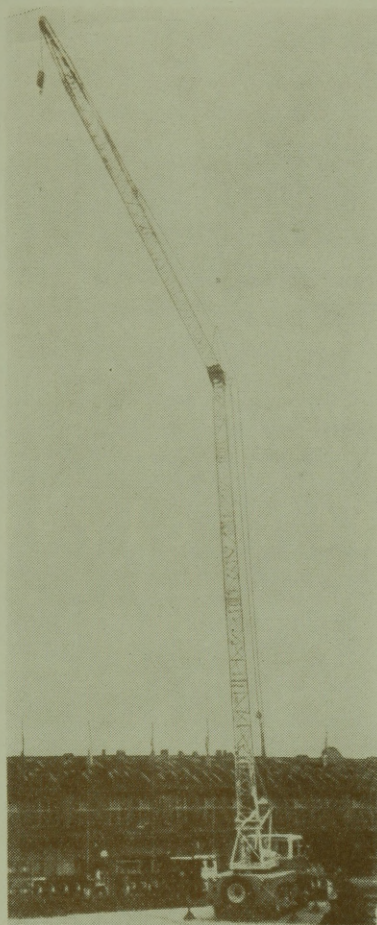
A szakokra általában azok vehetők fel, akik az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemen, ill. jogelődjén mérnöki képesítést szereztek, és legalább 2 éves szakmai gyakorlatuk van. Feltételeken az olyan jelentkező is felvehető, aki fentiektől eltérő egyetemi végzettséggel rendelkezik, de a szakmérnöki tanulmányok eredményes folytatásához szükséges alapismereteket legfeljebb 1 év alatt megszerzi. A feltételeken felvett hallgatónak a dékán által megállapított egy vagy több tárgyból különbözeti vizsgát kell tennie.

A hallgató félévenként 500 Ft tandíjat, az államvizsga előtt pedig 150 Ft vizsgadíjat köteles fizetni. A tanfolyam hallgatói a 14/1956. (V. 30.) MT, valamint a 19/1960. (IV. 13.) Korm. számú rendeletben meghatározott munkaidő kedvezményben részesíthetők.

A felvételi kérelmet a TÜ. 821. sz. nyomtatványon a mellékletekkel felszerelve a munkáltatónál kell benyújtani, amely azt véleményezi és folyó év szeptember hó 15-ig megküldi az illetékes Kar dékáni hivatalának. A jelentkezőket a felvételi bizottság határozatáról november hó végéig értesíti a Kar.

Közelebbi felvilágosítást a szakmérnöki tanfolyamokkal kapcsolatban az illetékes Karok dékáni hivatalai adnak.





ZSH TÍP. GÉPKOCSIRA SZERELT DARUK

Nélkülözhetetlenek lakóház- és ipari építkezéseknél

A hidraulikus meghajtású ZSH-6S daru (hattyúnyakkal) és a 2SH-6W toronydaru STAR 66 tip. terepjáró tehergépkocsi-alvázra vannak építve.

Ezeket a darukat legfőképpen áruszállításra és bontási munkálatoknál lehet használni.

Előnyök: könnyű konstrukció
mozgékonyság
könnyű kezelés
olcsó üzemeltetés

Műszaki adatok:

		ZSH-6S	ZSH-6W
Emelési kapacitás alátámasztás nélkül (mozgódaru)	kg	1 000	
Emelési kapacitás támasztó berendezéssel	kg	6 300	3 000
Maximális hatósugár	m	12	18
Emelési magasság	m	16	37
Sebesség	km/h	40	40
Motorteljesítmény	LE	105	105

POLIMEX

LENGYEL GÉP-EXPORT-IMPORT V.

WARSZAWA CZAKIEGO 7/9. POSTAFIÓK 814 ÉS 815 LENGYELORSZÁG

A KL-260, a hasonló teljesítményű exkavátorok között az egyetlen, amely még 35 négyzetméter szelvényű alagutakban is működni tud. Erős felépítésű, elektromos meghajtású exkavátor, szabadalommal védett kivitelű különleges karral, valamint teljes körben mozgó lengőkarral felszerelve.

Gyártja: KOCKUM-LANDSVERK, Svédország.

A skandináv gránitkőzetben, a legszigorúbb előírások szerint próbálták ki. A gép minden része minőségi gyártmány. A KL-260 a kőzetmozgató berendezésekre vonatkozó, széles körű KL-program legjobban specializált egysége.

Ne feledkezzék meg a többi KL-gépről sem, amikor RÉSZLETES FELVILÁGOSÍTÁST KÉR A KL-260-ról!



Az alagút szelvénye: 35 m²

(375 négyzetláb)



INHALTSVERZEICHNIS

<i>Árpád Varga</i> : Vorgefertigten Hyperbolisch-Parabelschalen im Verkehrsbau	393
<i>Csongor Horváth</i> : Vortragssaal mit Stahlbeton-Hängedach	396
Nachrichten des Vereins	397
<i>Zsigmond Varga</i> : Planung und Anlegung von Silokammern in Mühlen Mischanlagen, Lagerhäusern und Magazinen	398
<i>Dr. Bálint Pete</i> : Programmierung der Förderung und Montage von Paneelen	403
<i>Dr. Gábor Valkó</i> : Flexibilität	415
<i>Hedvig Fenyves</i> : Erfahrungen bei der Prototyp-Untersuchung von Stahlbetonprodukten	422
<i>Gábor Kővári</i> : Orientierungstafel betreffs der Produzentenpreise von Materialien der Baustoffindustrie im Jahre 1968	425
<i>István Szabó</i> und <i>Dr. Antal Szolnoky</i> : Netztechnik-Methoden in der Praxis	429
<i>Sándor Árki</i> : Messungsmethode der bei gemeinsamen Investitionen erzielbaren Ersparungen	434
<i>Sándor Árki</i> : Aktuelle Fragen betreffs der Koordination von Investitionen innerhalb einer Siedlungseinheit	436
<i>János Mangel</i> : Zeitschriftenrundschau	439
<i>Béla Mitók—Lajos Molnár—Gusztáv Oelberg—Pál Schindler</i> : Entwässerung der Baugruben für die Leitungen der Versorgungsanlagen. II. Teil. Hydraulische Berechnungen und Musterbeispiele	443
Alpár-Preisträger im Jahre 1967	456

CONTENTS

<i>Árpád Varga</i> : Use of prefabricated hyperbolic-paraboloid shells in the field of traffic-constructions	393
<i>Csongor Horváth</i> : Lecture-hall with suspended reinforced concrete roof	396
Informations of the Society	397
<i>Zsigmond Varga</i> : Planning and construction of silo-cells at mills, batch-houses, transit storages and store-houses	398
<i>Dr. Bálint Pethe</i> : Programming of the transport-, and assembly of panels	403
<i>Dr. Gábor Valkó</i> : Flexibility	415
<i>Hedvig Fenyves</i> : Experiences obtained at the prototype-tests of reinforced concrete products	422
<i>Gábor Kővári</i> : Informatory producers prices of the Building Material Industry in the year 1968	425
<i>István Szabó—Dr. Antal Szolnoky</i> : Practical methods of net-technology	429
<i>Sándor Árki</i> : Measuring method for the estimation of the economies attainables in connection with a common investment	434
<i>Sándor Árki</i> : Timely problems of the coordination of investments made within the same settlement	436
<i>János Mangel</i> : Review of foreign periodicals	439
<i>Béla Mitók—Lajos Molnár—Gusztáv Oelberg—Pál Schindler</i> : Dewatering of trenches for public utility ducts Part II. Hydrological calculations and examples for practice	443
Alpár-Prize winners in the year 1967	456

SOMMAIRE

<i>Árpád Varga</i> : Emploi des monocoques paraboloides-hyperboliques préfabriqués pour les constructions de la communication	393
<i>Csongor Horváth</i> : Salle de conférence avec un toit en béton armé suspendu	396
Informations de la Société	397
<i>Zsigmond Varga</i> : Planification et réalisation des celles de silo dans les moulins, moulins mélangeurs, entrepôts et magasins	398
<i>Dr. Bálint Pethe</i> : Programmation du transport et montage des panneaux	403
<i>Dr. Gábor Valkó</i> : La flexibilité	415
<i>Hedvig Fenyves</i> : Expériences obtenues au cours de l'examination de produits prototypes en béton armé	422
<i>Gábor Kővári</i> : Indicateur d'orientation des prix approximatifs de l'industrie des matériaux de construction dans l'année 1968	425
<i>István Szabó—Dr. Antal Szolnoky</i> : Méthodes du technique de réticule dans la pratique	429
<i>Sándor Árki</i> : Méthode de mesurage pour le calcul des économies réalisables au cours des investissements communes	434
<i>Sándor Árki</i> : Problèmes d'actualité de la coordination des investissements à réaliser dans l'enceinte de la même colonie	436
<i>János Mangel</i> : Revue des périodiques étrangers	439
<i>Béla Mitók—Lajos Molnár—Gusztáv Oelberg—Pál Schindler</i> : Assèchement des fouilles de conduites des travaux publics. II ^{ème} Partie. Calculs hydrauliques et exemples de modèle	443
Lauréat du Prix Alpár dans l'année 1967	456

