

AZ ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA * 1965. 7.



MAGYAR ÉPÍTŐ- IPAR

A Budapesti Műszaki Egyetem fejlesztési terve

KISDÍ PÁL

A Budapesti Műszaki Egyetem oktatásának, mind tartalmi, mind módszertani munkájában a felszabadulás nagy jelentőségű változásokat hozott. Új tanszékekre, laboratóriumokra, előadótermekre stb. volt szükség, illetőleg a régieket korszerűsíteni kellett. Az Egyetem fejlesztése több éven keresztül a halaszthatatlan igények kielégítésében merült ki, az adott pénzügyi lehetőségek figyelembevételével.

Az Egyetem vezetősége a Művelődésügyi Minisztériummal egyetértésben, helyesen döntött, amikor egy hosszabb időre szóló fejlesztési program elkészítését szorgalmazta. Annál is inkább, mert a különböző időpontokban felmerülő igények kielégítése az Egyetem területét lassanként teljesen beépítetté tette. Ennek következménye lett, hogy az egyes tanszékek intézményei egymástól távol, a tanszékek az illetékes kartól messze kaptak helyet. Időközben nyilvánvalóvá lett, hogy csak egy alapvető terület-felhasználási tervvel és ezzel összefüggő intézkedésekkel lehet csak az Egyetem fejlesztési tervét megvalósítani.

A Budapesti Műszaki Egyetem fejlesztésével összefüggő beruházások három, — egymást kiegészítő, jellegüknél és rendeltetésüknél fogva mégis alapvetően eltérő — feladatra oszthatók.

Az első feladatcsoportba tartoznak: a tanulmányi, kulturális és igazgatási szükségleteket kielégítő épületek. A második csoportba: a szociális intézmények épületei, míg a harmadik csoportba a testnevelés és a különböző sportágak épületeinek és pályáinak megvalósítása tartozik.

A három, rendeltetésük szerint más és más területi és funkcionális igényvel fellépő épületek elhelyezését, a következő szerint terveztük.

A tanulmányi, továbbá az igazgatási rendeltetésű épületeket a Bertalan Lajos és az Egri József utca mentén, illetőleg a Goldman György téren helyeztük el észpig:

1. A Bertalan Lajos utca tengelyével párhuzamosan a Duna-parton egy magasházban az igazgatási részt és egyes tanszékeket;

2. A Bertalan Lajos utcára merőlegesen a Duna-parton a IV. jelű hétemeletes tanulmányi épületet;

3. A Bertalan Lajos utcával párhuzamosan, attól délre az „AE” jelű csarnoképületet a gép-

termek és laboratóriumok részére. (Lebontva a jelenlegi épület egy részét);

4. Az Egri József utcában a III. jelű tanulmányi és rajztermi épületet. Ebben három, összesen mintegy 1000 fő befogadóképességű előadótermekkel;

5. A Goldman György téren a V. 2. jelű tanulmányi épületet.

A Bertalan utca északi oldalát a jelenlegi fejlesztési terv nem építi be, de a további fejlesztés során ez a terület is csak az oktatás céljait szolgáló épületek elhelyezését szolgálhatja (1. ábra).

A szociális intézmények, az Egyetem környékén fekvő és annak tulajdonában levő telkeken kapnak elhelyezést. A Stoczek utca, a Kruspér utca, a Bertalan utca telkein épülnek fel a konyhák és a leánykollégiumok. Az Irinyi József utcában pedig, egy 1000 fős fiúkollégium. 2800 fős fiúkollégium épül továbbá, az ún. „Nádor” kertben összekapcsolva a fejlesztési terv harmadik csoportjával, a testnevelési és sportlétesítményekkel, amelyek ugyancsak a „Nádor” kertben kerülnek megépítésre.

A szociális intézmények tervezője *Zalaváry Lajos*, a „Nádor”-kerti intézmények tervezője *Brjeska István*, a többi, felsorolt épületeket *Perczel Dénessel* együtt terveztük.

Az Egyetem duna-parti területeinek beépítési terve

A Budapesti Műszaki Egyetem fejlesztésével összefüggő új tanulmányi épületek elhelyezése nemcsak a már meglevő épületekkel függ össze, hanem a terület adottságánál fogva elválaszthatatlan Budapest legfontosabb — európai híru — fő útvonalától, a Dunától. Budapest szépségének kettős tényezője közül az egyik:

a természeti adottságok csodálatos formái, a budapesti hegyvidék képe, a Várhegy, a Dunára kiugró Gellérthegy és az alattuk szélesen hömpölygő Duna;

a másik az a kapcsolat, amelyet a város épületei és hídjai a természeti adottságokkal létrehozta.

Országházunk aligha képzelhető el Budapest bármelyik más pontján olyan nagyvonalú monumentalitással és látványossággal, mint ott, a 400 m széles Duna partján. A Duna és a Duna-part építészeti kialakítása együttesen a Dunát tették

Budapest városközpontjává. A Duna a mi Champs Elyséenk, a mi Szt. Márk terünk.

A tanulmányi, kulturális és igazgatási épületek elhelyezése tette szükségessé a Duna-part beépítettsége három alapvető jellegzetességének megemlítését.

A Budapest belső területén — a Margit-hídtól a Petőfi-hidig mintegy négy km hosszúságban enyhe nagy S betű ívelésében — végigfutó Duna mindkét partja jellegzetesen zártan beépült terület. Az épületek mindkét oldalon csaknem közvetlenül a parton épültek fel.

Egy másik ilyen jellegzetes vonás, hogy a csaknem a part széléig kinyúló építési vonal helyenként — és nemcsak a hídfőknél — 50—100 méter mélységig hátraugrik és megszakítja a falszerű házsort.

A pesti oldalon a Palatinus, Roosevelt, a Vigadó, a belvárosi templom és a Vámház előtti tér, míg a budai oldalon a Pálffy, a Batthyányi, a Clark Ádám, a Döbrentei tér nyújt esztétikai élményt a Duna-parton végigtekintőknek.

A terekkel felbontott dunai városkép harmadik jellegzetessége, a horizontális képbe helyenként felszökkenő partmenti tornyok, amelyek festőien gazdagítják a dunai városképet.

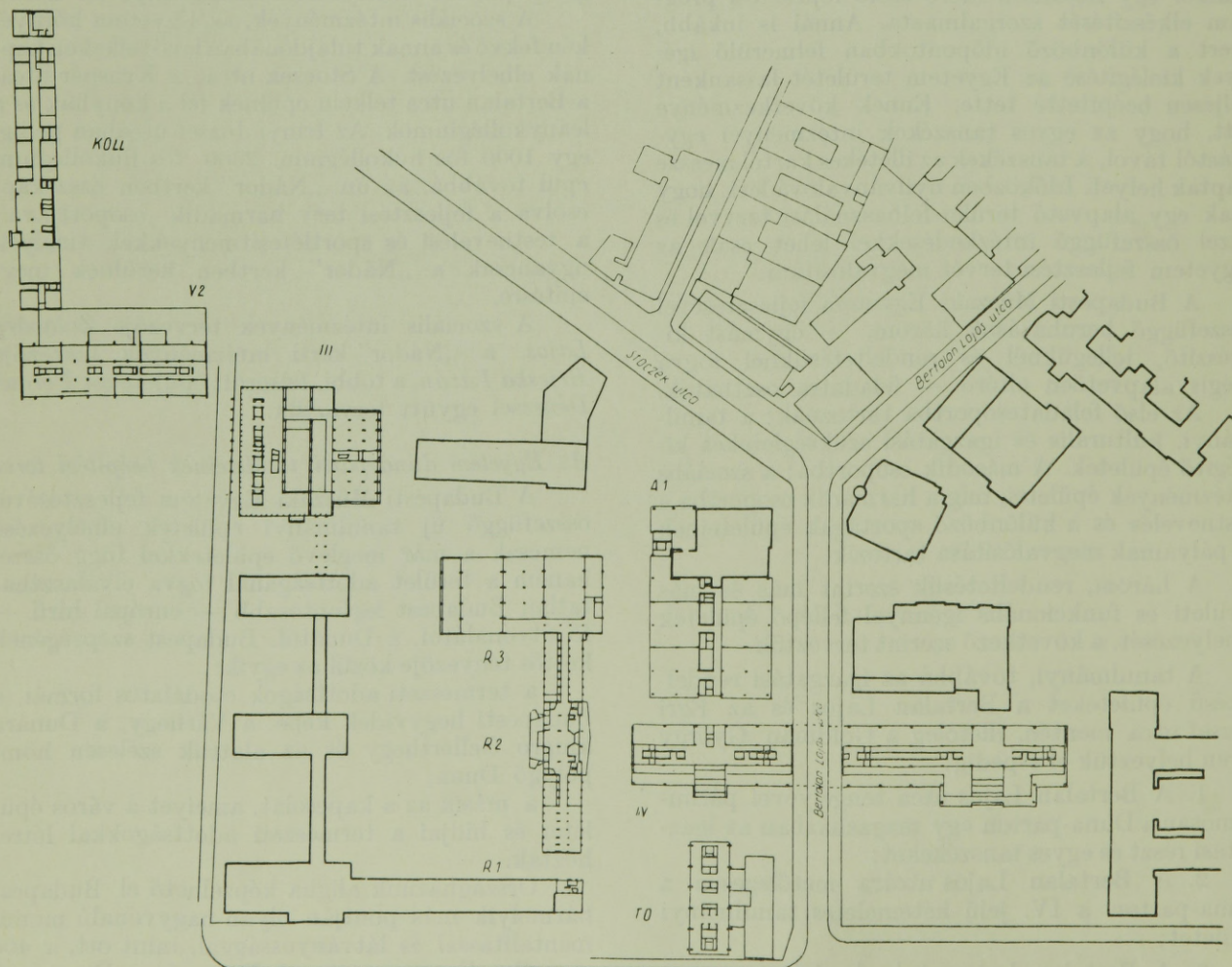
Budapest duna-parti városépítészetének a vitathatatlan tényei: a Duna-part történelmileg így

kialakult képe alkotta ki javaslatunkat. A Hauszmann—Rimanóczy-épületek közé, azok duna-parti síkjától mintegy 60 méter mélyen felépülő, hangsúlyozottan vízszintes homlokzati tagolású épületek segítségével alakítsunk ki egy új duna-parti monumentális teret. Ennek déli oldalán emelkedne egy 105 méter magas, karcsú toronyszerű épület az igazgatási részek számára, amely a három, csaknem egyforma hosszú és magasságú épület ellenpólusaként, mozgalmas feszültséget ad a két híd közé épült duna-parti városképnek. A duna-part beépítésének hagyományait követi a korszerű épületekkel kialakított új tér. Úgy gondoljuk, hogy általuk a Műszaki Egyetem méltóan illeszkedik majd be az addig kialakult dunai városképbe.

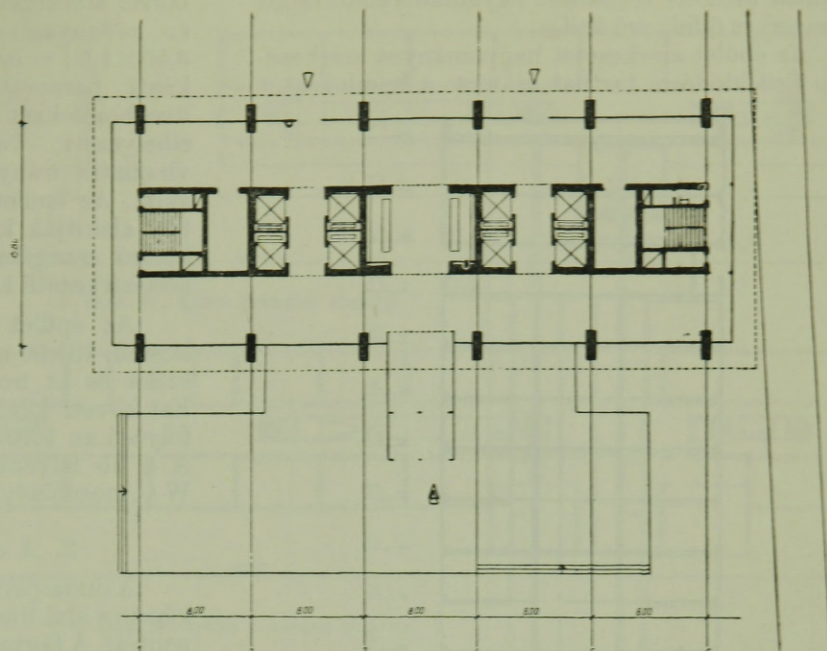
1. A duna-parti magasház

A magasház a Műegyetemi rakparton a központi épülettől kb. 150 m-re, a Bertalan Lajos utca torkolatánál épül fel. A terepszint alatt kb. 9 m mélységig vegyes, darabos kőfeltöltés van, 9—24—26 m mélységig pedig görgeteges kavics. Ez alatt kemény budai márga az alapkőzet.

A talajvíz 4—6 m mélység között ingadozik. A becsült legmagasabb talajvízszint 101,0 m A.f. (A terepszint 105,40 m A.f.). A fúrások még nem



1. ábra. Helyszínrajz



teljesek. Az alapozás módjának eldöntése az összes fúrások elkészítése után dől el. Kétfajta megoldás jöhet számításba. A pinceszint alatti talpgerendákat fúrt cölöpalapozással (Benotto, vagy Franki) a teherviselő márgára lealapozni vagy a kavicsra való szekrényes süllyesztett alapozás a talpgerendák alatt a másik számba jöhető megoldás. Műszaki és gazdaságossági vizsgálatok eredménye dönti majd el a végleges megoldást.

A teherhordó vb. falak és pillérek alatt vaslemez szigetelés készül, amely a teherhordó szerkezeten szétnyúlik és ott csatlakozik a víznyomás elleni szigeteléshez. A szakértők javaslata szerint Rhepanel BA 2 mm vastag szigetelést lenne célszerű készíteni.

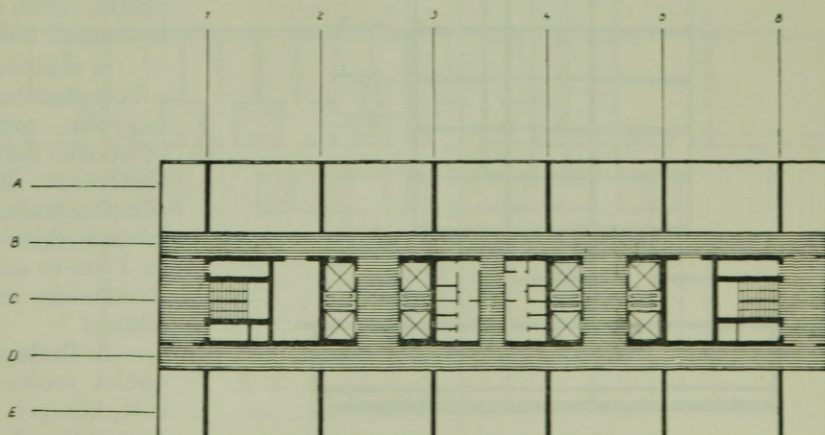
A szélnyomás felvételére egy vb. falakból készített mag készül — 35 cm vastag hosszanti és 25 cm vastag — harántfalakkal. A földszintes előcsarnokban 60×200 cm-es vb. pillérek épülnek, amelyekben 40 cm-es excentrikus terhelés lép fel.

E pillérek felett minden emeleten egy 25 cm vastag haránt vb. fal hordja a födémeket. A belső

vb. mag fogja fel a szélnyomást, ennek értékét — fm-enként 24 to — vettük számításba. A szélnyomásból keletkező kihajlás a 35 cm-es vb. falnál 25,9 cm.

A földszint feletti födémig az épület hagyományos betonozással és zsaluzással készül. A földszint feletti födémről kezdve a vb. falakat, parapet tartókat, összekötő gerendákat, csúszózsálas megoldással készítjük. Az épület szerkezetét azért választottuk a tervekben szereplő módon, hogy — a daruhiány miatt, — a kivitelező vállalat mai felkészültségének megfelelően legyen felépíthető. Csúszózsálas emeléséhez kb. 180 db emelőjármó szükséges. A vb. falakat csúszózsálaszattal, néhány födém közébeiktatásával készítik el az épület teljes magasságában. Az emelőjármók az elkészített mintazsaluzatot két, vagy három darabban magukkal emelik.

A vb. falak elkészülte után a födémeket felülről lefelé készítik, a zsaluzat fokozatos süllyesztésével. A zsaluzáshoz kb. 340 db Peiner V. 800 tartó és kb. 25 000 fm állványcső szükséges. A csúszó-



3. ábra. Magasház ált. emelete

zsaluzat melletti betonozás folyamatos ellátásához 6 keverő és 6 felvonó kell.

Az épület szerkezeti hagyományos szerkezetek. Érdeklődésre tarthat számot a homlokzatot

borító szerkezeti fal. Ez acélső, alumínium, üveg és műanyag szigetelőanyagokból összeépített $3,50 \times 1,60$ m méretű elemekből áll és az emeletenkénti parapetttartókba fogják felerősíteni. Az üveghomlokzat tisztítását — az 1. emeleten elhelyezett, — egy daruval mind függőleges, mind vízszintes irányban mozgatható tisztítóhid szolgálja. Az épület homlokzatának ablakszerkezetét úgy alakítják ki, hogy a hid függőleges, lebegést kizáró mozgását az ablaktokok közé beépített acélszerkezetű hornyok biztosítják.

Az épület méretei: 19,40 széles, 46,60 m hosszú, 105,00 m magas. A két szélső mező 4,75 m széles és az irodahelyiségeket foglalja magában. Ezt követi két 1,55 m széles folyosó. A középső folyosó az 5,70 m széles magban kap elhelyezést. A 8 db felvonó, a két gépház és a zuhanyozó, W.C. mosdóhelyiségek is ide kerülnek (2.-3.-4. ábra).

2. A duna-parti IV. jelű épület

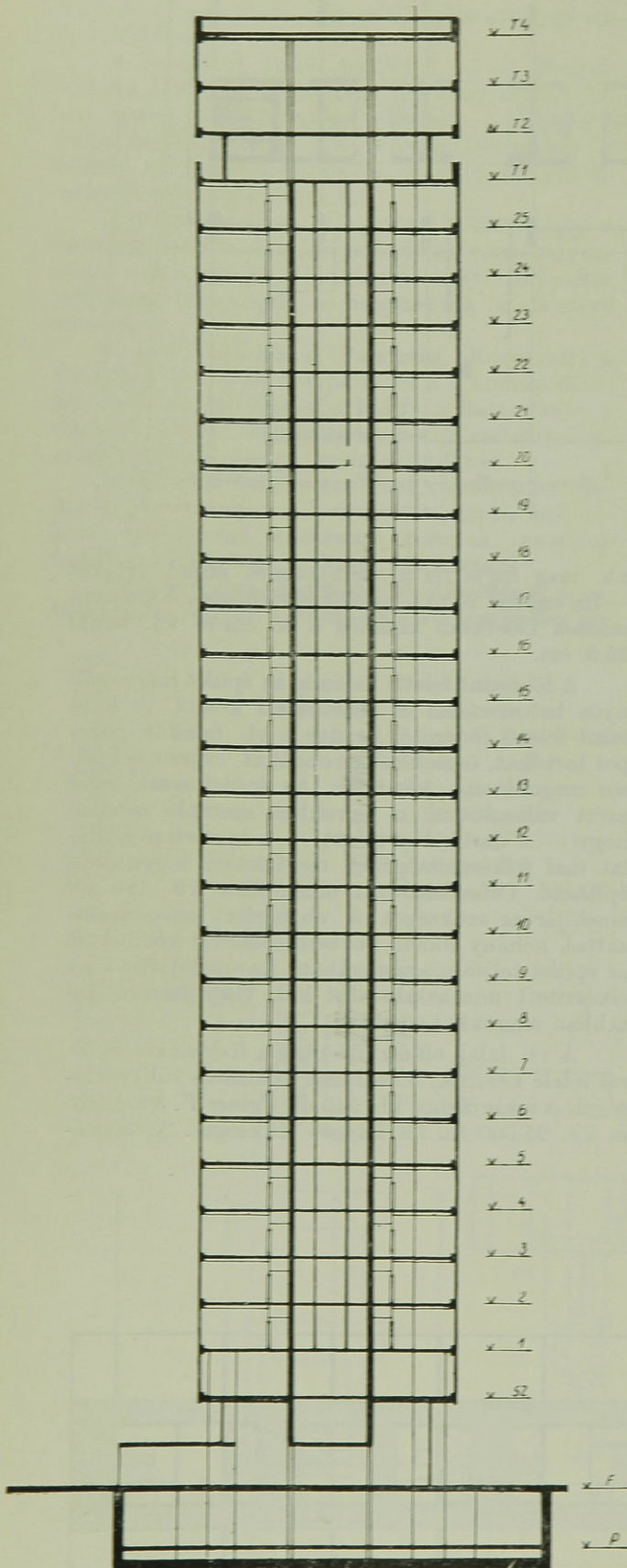
A duna-parti magasházal építészeti egységet képezve alakítaná ki az Egyetem duna-parti központját. A Bertalan Lajos utca teljes szélességében fut át az épületen, a Műegyetemi rakpartig. Az út déli oldalán lenne a magasház. Az épület északi részében helyezkedik el a tervezett — reprezentációs — rektori bejárat. Az így kialakuló téren a magyar műszaki világ kimagasló alakjainak szobrai lennének elhelyezhetők. Alapozása: cölöpalapozás, a 12,00 m-es távolságban levő pillérek alatt. Mind ennél, mind az ez évben építésre kerülő Villamoskari 2 (V 2) jelű épületnél új cölöpözési eljárást fogunk alkalmazni. (Molnár József statikus).

A Budapesti Műszaki Egyetem építkezésénél eddig már 10 000 db cölöpnél többet vert le a kivitelező vállalat. A cölöpverések előtt az FTV utasítása alapján próbacölöpözések készültek soliter egyes cölöpökre. Ezek alapján kapta meg a tervezőiroda a cölöp teherbírását és az alkalmazandó cölöphosszakat.

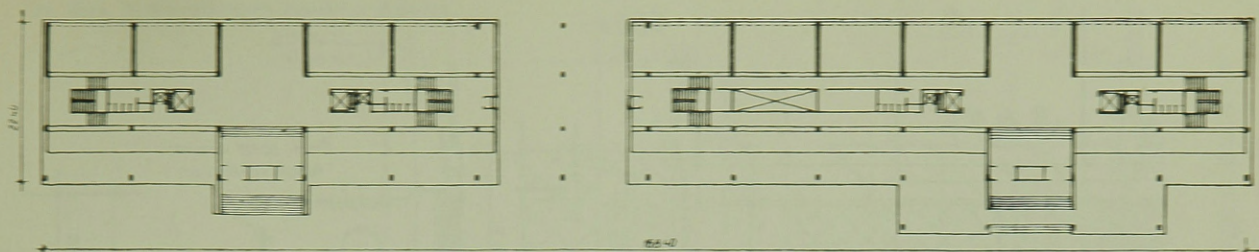
Az előzetes próbaterhelések és Széchy professzor úrral való konzultálások ellenére mind a III. épületnél, mind az 1000 fős diákszállónál, — ahol a cölöpök darabszáma mindegyiknél több ezer darab volt, — a szakvélemény szerint lerendelt cölöpöket olyan mélyen nem lehetett levérni, amilyen mélyen a talajmechanikai szakvélemény előírta. Több ezer cölöpből két és fél, három méter hosszakat utólag kellett levésni.

A cölöpözések során nyilvánvalóvá vált, hogy a kötegben levert cölöpök teherbírása valószínűleg nagyobb, mint az egymástól távollevő egyedi cölöpöké. Az altalaj a kötegben levő cölöpöknél tömörödik. Ezért kellett — a le nem verhető cölöphosszakat — két és fél, három méter hosszban levésni. A verés közben tapasztalható behatolás, az 1 cm-re eső ütőssorozatokat nagysága sokszor a tízszeresére emelkedett. A továbbverést le kellett állítani.

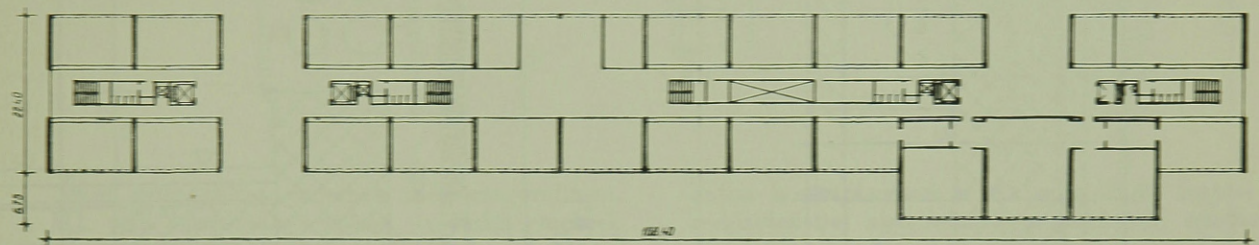
A Budapesti Műegyetem Villamoskari II. sz. épület próbacölöpözésénél egy öt csoportból álló cölöpköteget vertünk le és a cölöpöket egyenként terheltük. Az egyenkénti terhelés kötegben is



4. ábra. Magasház metszete



5. ábra. IV. épület földszinti alaprajza



6. ábra. IV. épület 1. emeleti alaprajza

már nagyobb teherbírást mutatott. Még szembe tűnőbb volt azonban, hogy két cölöpnek a tömörítése is elegendő volt ahhoz, hogy a cölöpöknel a megkívánt útssorozat a behatolásnál megfelelő legyen.

Egy próbacölöp terheléséhez kb. 100 to terhet kell felrakni. Ez olyan nagy terhelés, hogy 9 próbacölöp, azaz egy cölöpköteg megterhelése egyszerűen keresztülvihetetlen.

Próbaterheléssel kellene azonban megállapítani azt a különbséget, amivel több terhet bír ki a talaj egy kötegben levő cölöpköteg tömörítése folytán, az egyes cölöpökkel szemben. Ennek megállapítására modell-cölöpterhelést hajtunk végre, 3 m hosszúságú, 15 cm $\varnothing$ -jű, 2,5 cm falvastagságú, úgynevezett bányacölöpön.

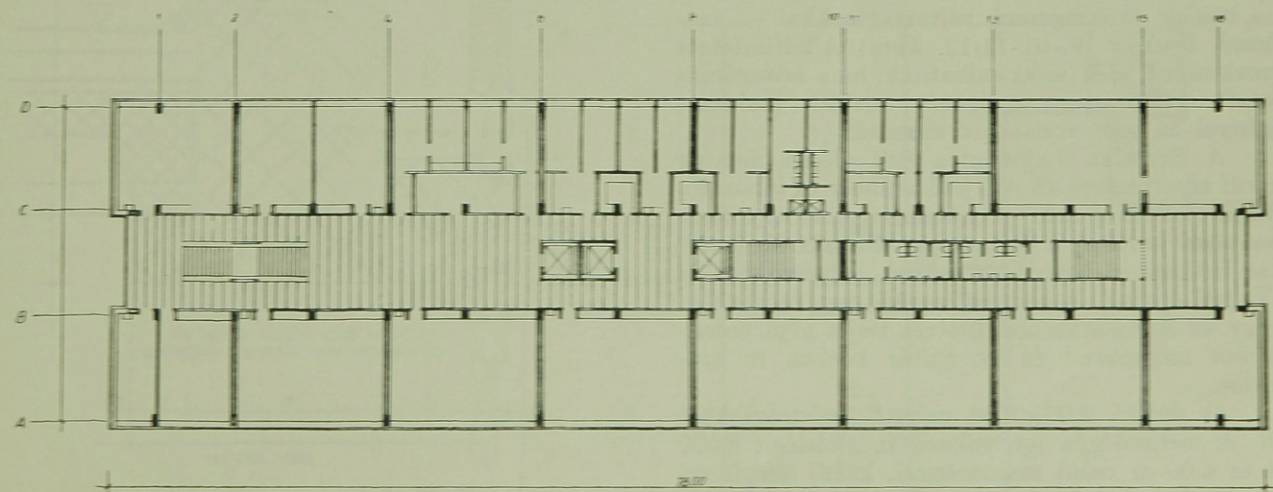
A bányacölöpökből leverünk 1-es cölöpöt, készítünk 9-es, 7-es, 5-ös, 4-es és 3-as cölöpkötegeket. A cölöpöknek a kavicsba kb. 1 m mélyen kell behatolni. A cölöpök terheléséhez az egész köteg terhelése esetén kb. 9 tonna terhelőerőre van szükség.

Így nemcsak a kötegen, hanem egyes cölöpökön is végre tudjuk hajtani a terhelést.

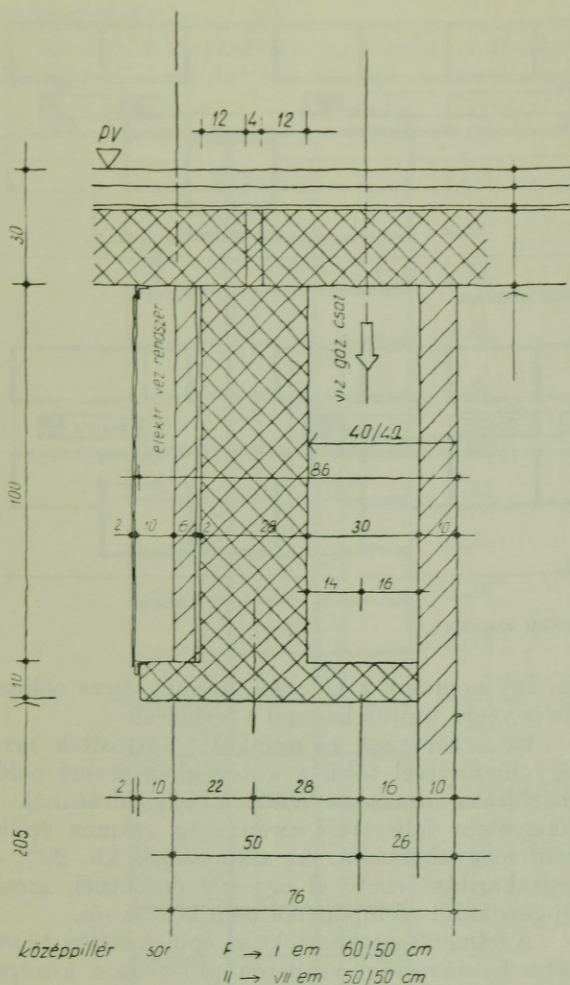
Ez a tervezési előmunkálat biztosíték arra, hogy mennyivel több a kötegekben levert cölöp teherbírása, az egyes cölöpök teherbírásiánál. A Műegyetem fejlesztése során még számos épület kerül megvalósításra. Az alapozásnál kb. 20%-os megtakarítás érhető el egy-egy épületnél, amely népgazdasági szempontból nem közömbös.

A felmenő szerkezetek: az épület szélén 12,000 méter fesztávolságú vasbeton pillérváz, a középen 20 cm vtg. monolit vasbetonfal készülne, — teherhordásra és a szélnyomás felvételére — az ezekre merőleges szélső és a dilatációs hézagok falaival.

A középső falak kiképzése a programszerű laboratórium miatt a 8. ábrán feltüntetett megoldást alkalmazzuk, amely megoldást a V. 2 épületnél is felhasználjuk (7 ábra). A helyiségek belső oldalán egy vízszintesen végigfutó 10 cm mély és 1,00 m magas csatorna fut végig, lebontható műanyag fedőle-



7. ábra. Villamoskari 2. sz. épület általános alaprajza



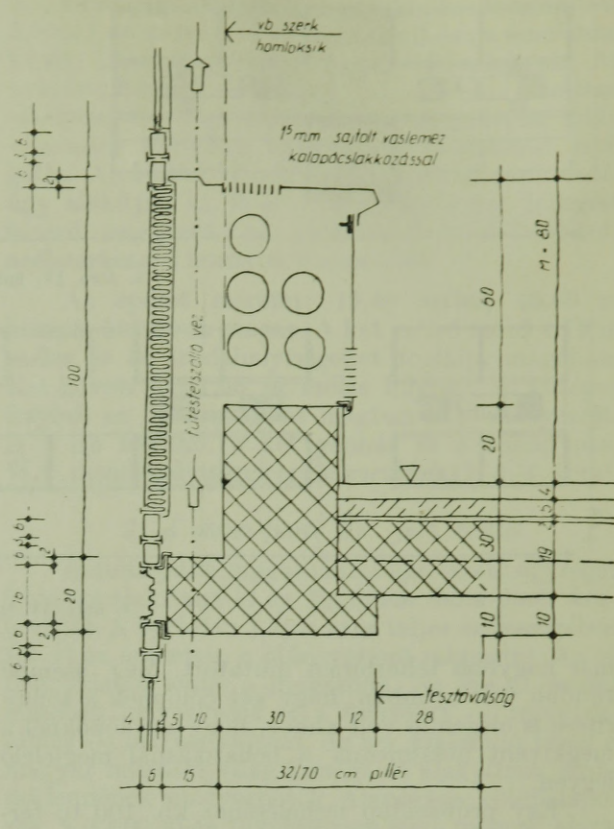
8. ábra. Középső kiváltó kiképzése

mezzel. Ebben a csatornában futnak az elektromos vezetékek. Ezek az utólagosan felmerülő változtatások miatt könnyen hozzáférhetők, bontás nélkül. A külső, folyósó felőli részen pedig a víz-, csatornázási és gázvezetékek futnak, valamint a szellőzőkémények.

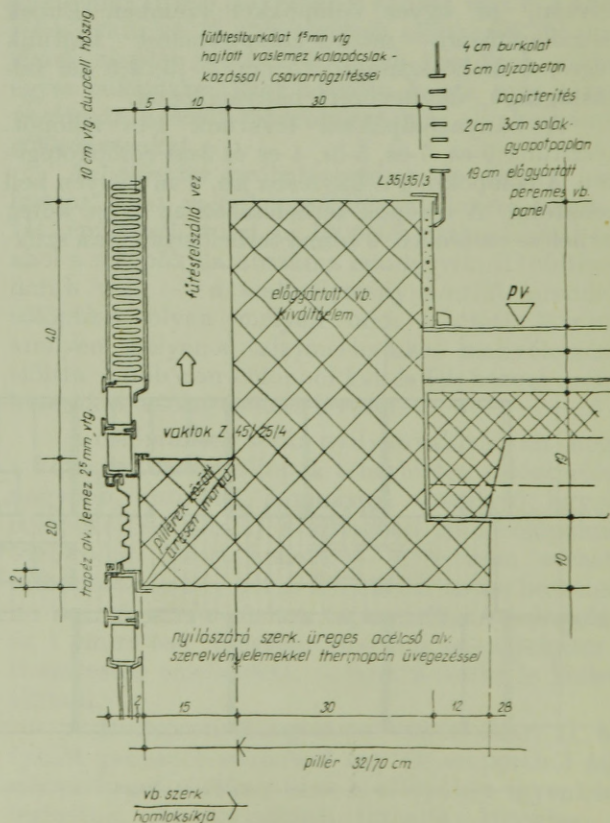
Lényegében ezek a szerkezeti megoldások érvényesek a már említett Villamoskari 2 jelű épületnél is. Ennek ablakszerkezeti megoldásai is — kisebb, szükségszerű változtatásokkal — azonosak lesznek (9.-10.-11-12. ábra). A feltüntetett szerkezetek még módosulhatnak, ha a hőszugárzás miatt külső vagy üvegezés közötti zsaluzást igényel az erre vonatkozó számítás.

A Bertalan Lajos utca déli oldala mentén kerül elhelyezésre az AE jelű műhely és laboratóriumi csarnoképület. A jelenlegi épület egy része bontásra kerülne, a duna-parti Műszaki Mechanikai Intézethez hasonlóan (ennek helyére kerül a IV. jelű épület). A bontási munkát úgy tervezzük, hogy az Aerodinamikai Intézet teljes gépi berendezése megmarad és az építés közben is üzemelne.

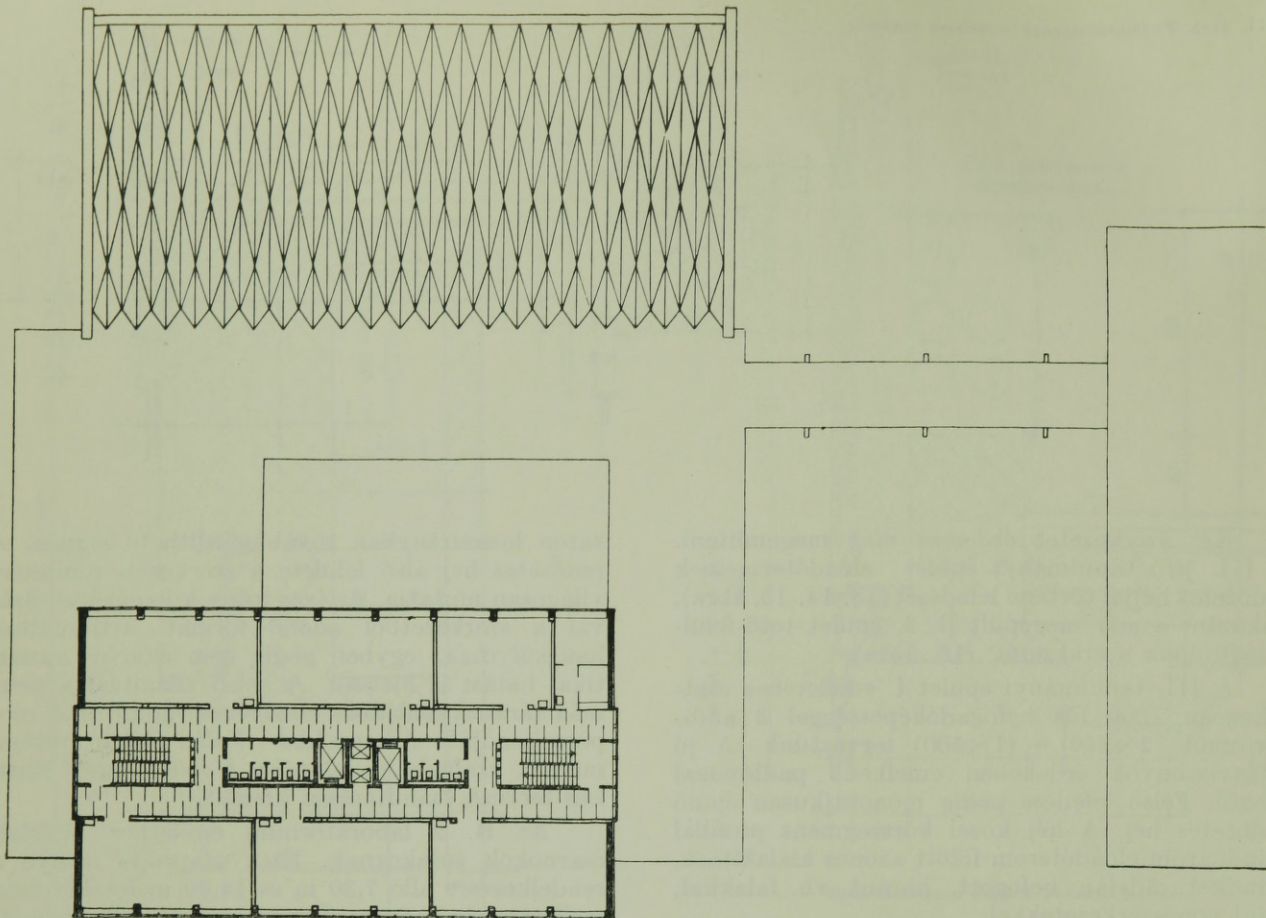
Az épület $9,00 \times 9,00$ méretű csarnokrészből áll. A technológiai igényeknek megfelelően $8,000$ m és $4,00$ m belső magassággal, külső üveghomlokzattal, a belső részekben felülvilágítóval (12. ábra).



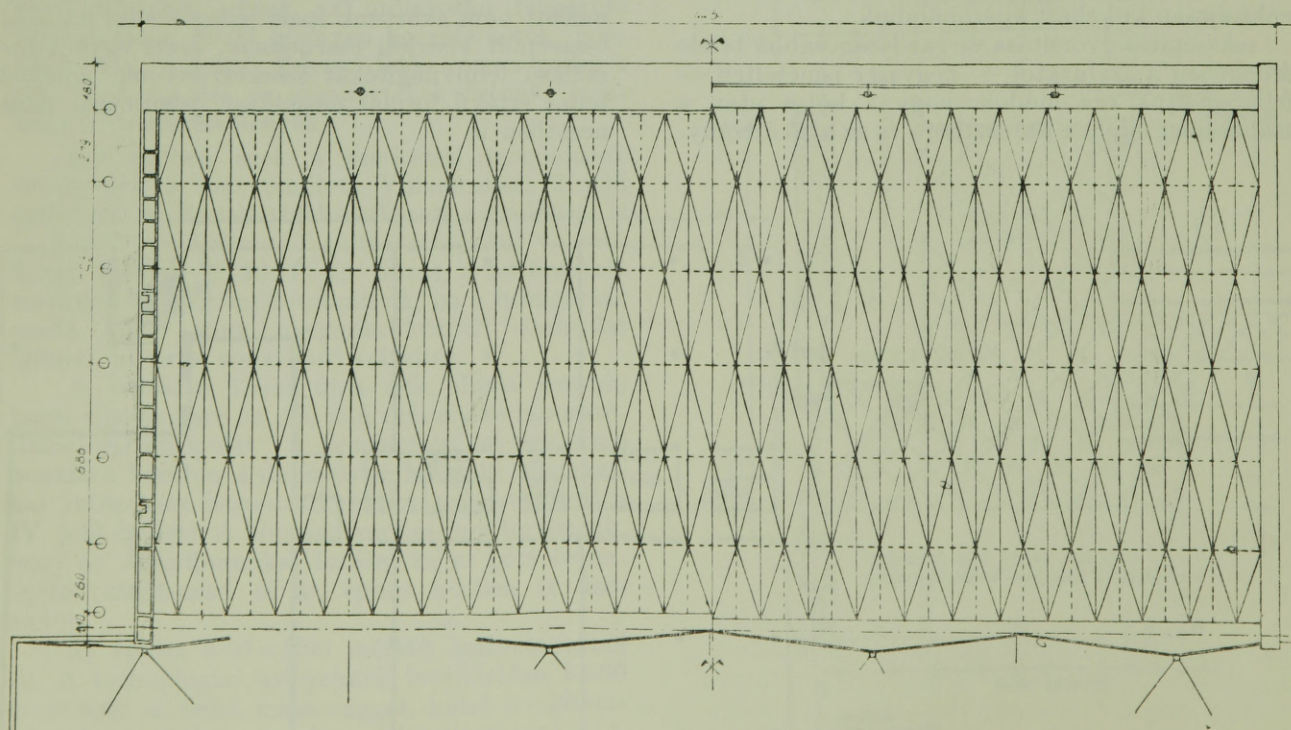
9. ábra. Általános emeleti parapet metszete



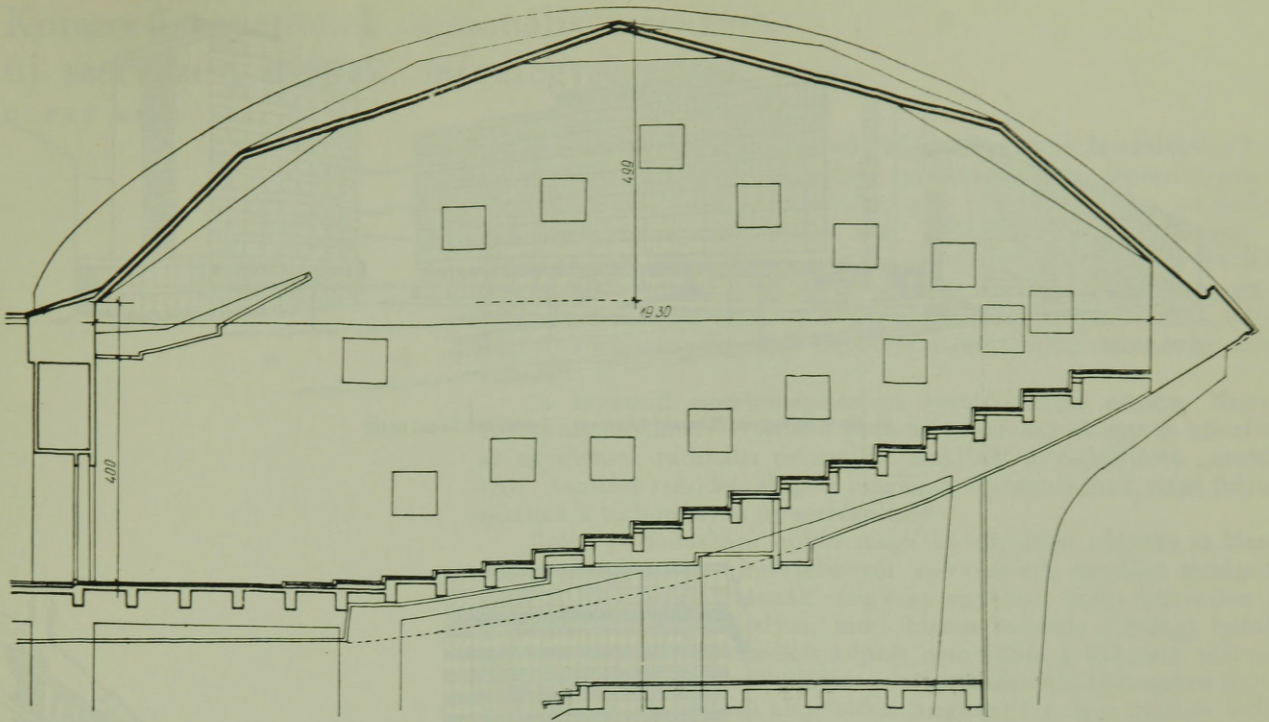
10. ábra. Fődémcsomópont függőleges metszete



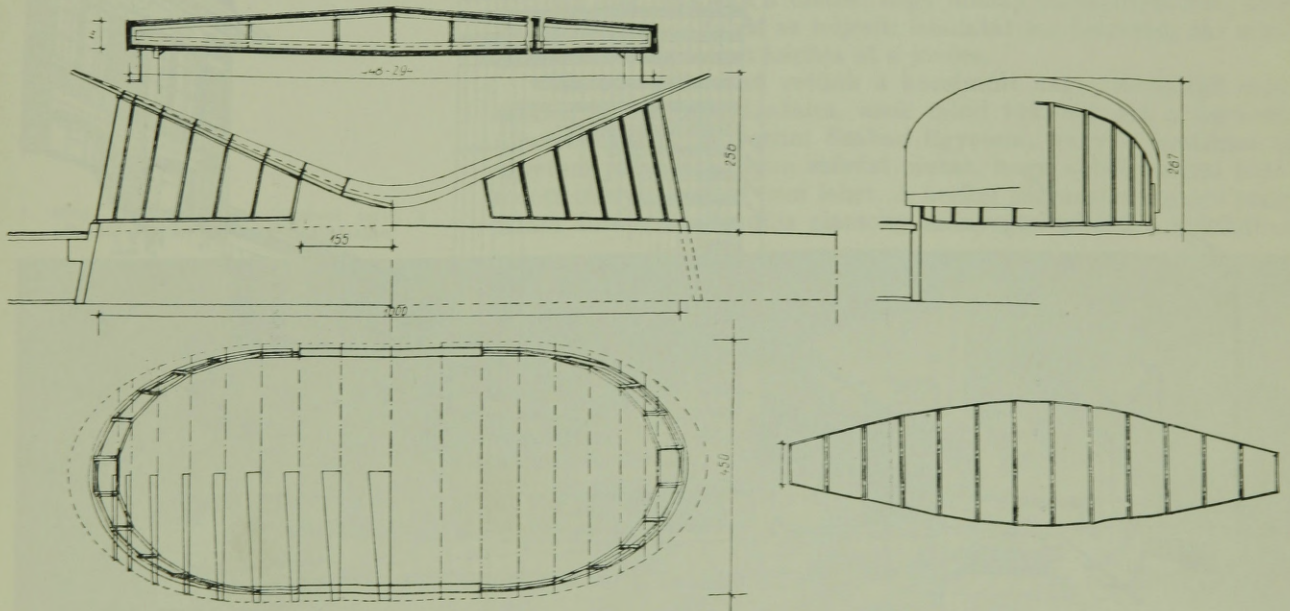
13. ábra. III. jelű épület általános emeleti alaprajza



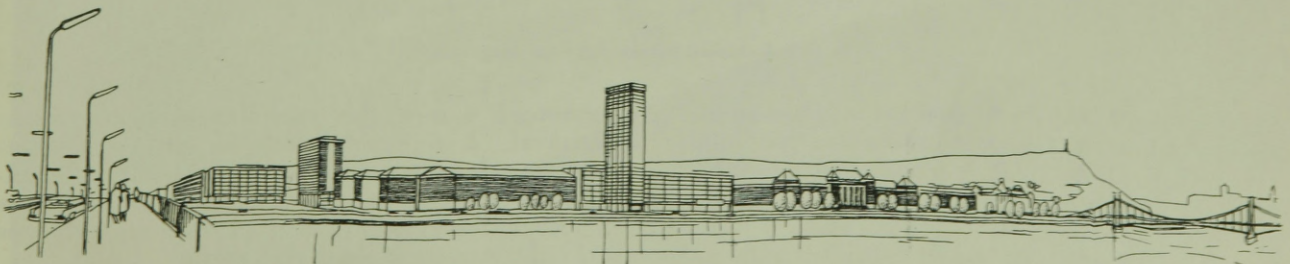
14. ábra. Auditorium redőzött héjszerkezetének alaprajza



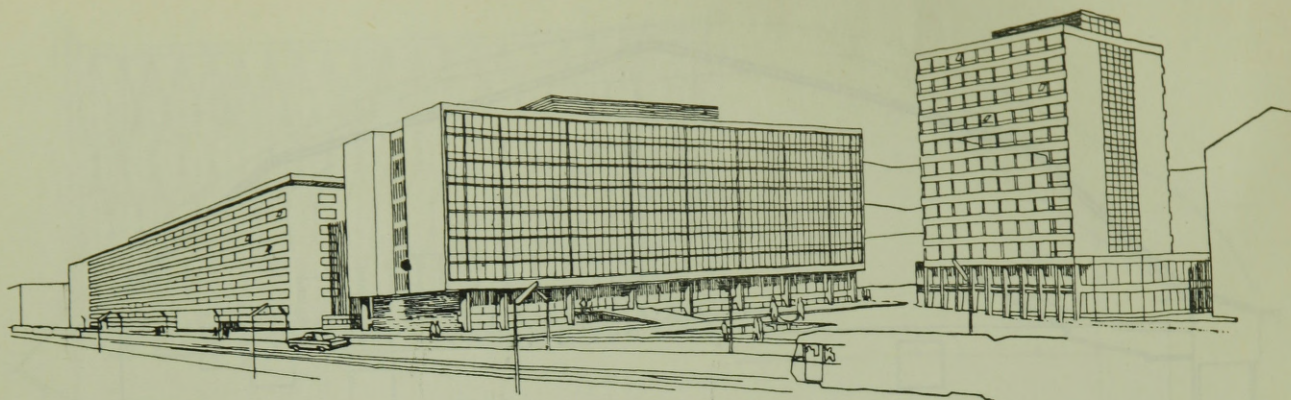
15. ábra. Az Auditorium metszete



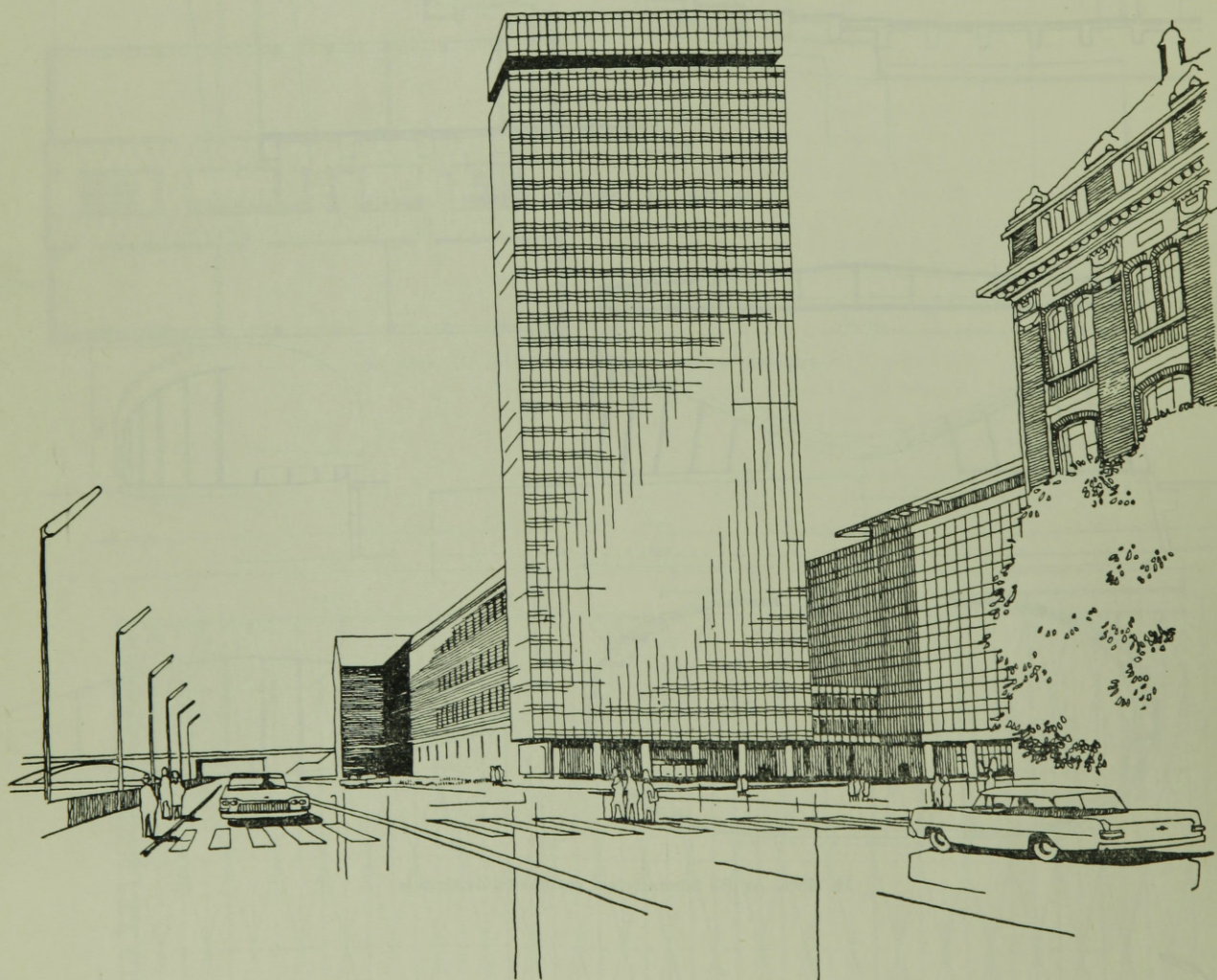
16. ábra. Az R3 laboratórium csarnok-felülvilágítója



17. ábra. Budapesti Műszaki Egyetem duna-parti képe



18. ábra. Budapesti Műszaki Egyetem : Petőfi-híd budai hídfő



19. ábra. Budapesti Műszaki Egyetem : magasház

A monolit vb. szerkezetű tetőre idomacélból hegesztett könnyű fémszerkezetű ablak épül ellipszis alaprajzzal. Az ablakok tokrésze egyben tartószerkezet is. E pontokhoz kapcsolódik az íves, repülőprofilú rácsostartó sorozat. Felső lefedése sima lemez, alsó és szegélyborítása hullámos alumínium lemez. Üvegezése műanyag tömítésű

egyrétegű 6 mm vtg. speciálüveg, alsó páracsa tornával. A fémszerkezetek mázoltak. Az alumínium felületek eredeti színben, eloxálva készültek. A felülvilágító borításnak jó reflektáló és fényoszlató képessége következtében igen előnyös megvilágítási értékeket lehet elérni.

Korszerű egyetemek racionális tervezése, új szervezési módok, méretegységesítés

HOFER MIKLÓS

Az utóbbi néhány esztendő világszerte nagy lendületet adott az egyetemépítésnek. Az átfogó ismertetésekben lépten-nyomon sürgető megjegyzéseket találunk, hogy a főiskolák sem minőségi, sem mennyiségi szempontból nem kielégítőek. Peter Conradi, a Stuttgartban létrehozott — az összes német egyetem szervezését, fejlesztését szervező központ — jelentős munkatársa azt a szigorú véleményt mondja ki, hogy a forradalmi módon iparosodott, fejlődött új körülményekben az Egyetem megmaradt a századvég színvonalán.

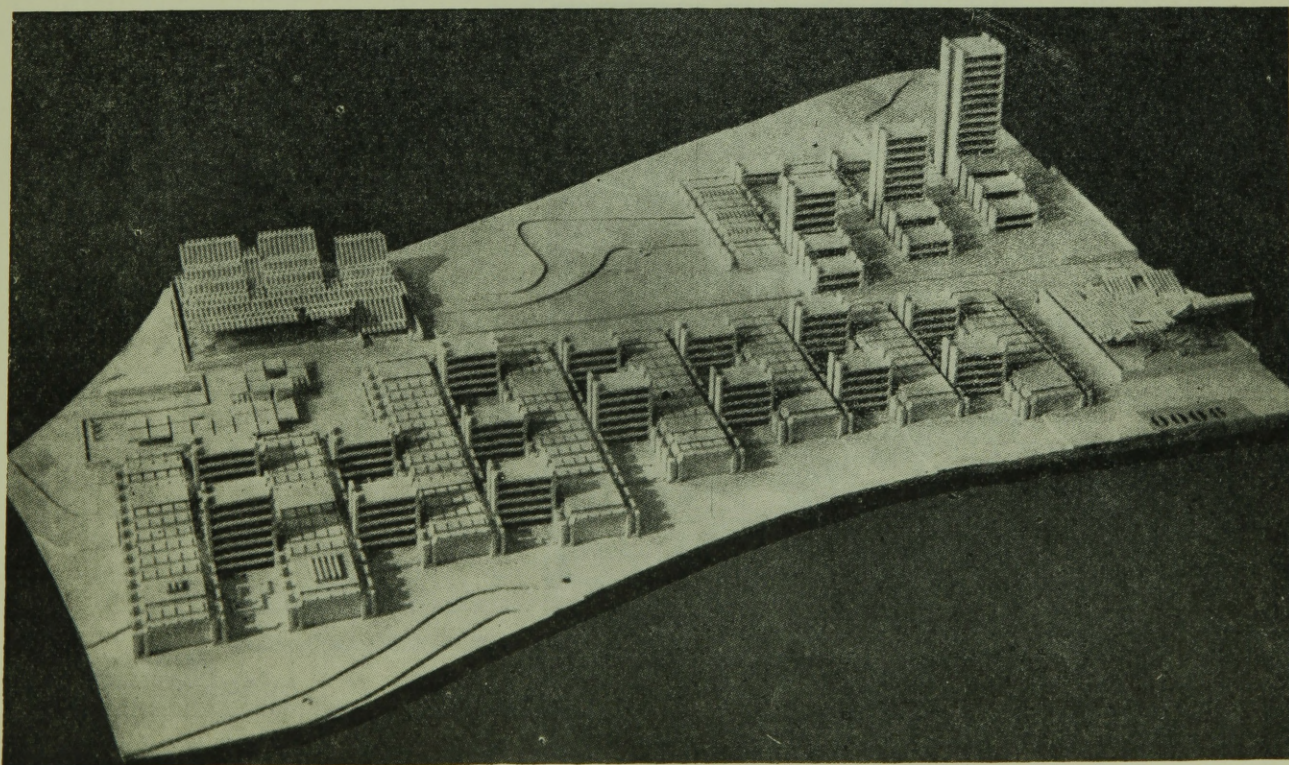
A korszerű egyetemépítésben vezető másik ország, Nagy-Britannia eredményeit feltáró ismertetésben Asa Briggs is követeli az egyetemek radikális reformját, szakítást a szakosított „osztályos” tanítási renddel, sürgeti magának az oktatásnak, mint folyamatnak a tudományos újraértékelését.

Jelen periódusban, mikor maga az egyetemi oktatás is lázas sietésben igyekszik újraértelmezni szervezeteit, nevelési módjait, amikor még azon vitáznak, hogy az egyetem talán közvetlen a „munká”-hoz kapcsolódjon, mert hiszen életünk jelenlegi hatalmas tempójában az elméleti képzés nem tudja a naponta változó gyakorlat közelségét nélkülözni — a tervezés hallatlan nehéz helyzetbe került. A tervező alapvetően megingott a még néhány évtizede érvényes megnyugtató hitében, hogy egy oktatási vagy tudományos intézménynél az adott tényleges térigény és funkcionális kapcsolat teljesítésével szerepét jól betöltötte.

Ma már csak egy a biztos: hogy holnap túlhaladott lesz, amit ma tervezünk — tehát az teljesíti feladatát ma helyesen, aki minimális kötöttség terhét hárítja át a jövőre.

Ha egy pillantást vetünk a közelmúlt nagyjelentőségű nemzetközi egyetempályázataira, azok mind tükrözik ezt a keresést, újraértelmezést. A berlini Szabad Egyetem, vagy a bochumi új egyetem pályázata olyan szórást mutat, hogy abból valami határozott irányt leszűrni nem lehet. A berlini pályázatra azonos programra futott be Candilis alacsony szőnyegtelepítésű, a kritikában

1. ábra. Henning Larsen díjazott terve a „Berlini Szabad Egyetem” pályázaton



„keleti bazár”-nak aposztrofált terve és Bakema nagy egységekbe foglaló monumentális terve, Gropius campusra szervezett lakótelep-jellegű városkája és Larsennek az ipari telepítés világos logikájával szervezett egyeteme is. És ebben a látszólag igen szétágazó egyéni kezdeményezésben, valamint az utóbbi évek megvalósításaiban mégis van valami közös vonás.

Ezeket a véleményünk szerint helyes irányt mutató jellemzőket szeretnénk röviden vázolni, majd saját gyakorlatunkkal illusztrálni.

Helykiválasztás, telepítés

Meglevő egyetemek fejlesztésének legnagyobb akadálya a helyhiány. Ha még lehetséges is bizonyos korszerűsítés, a még ismeretlen jövő korlátlan terjeszkedési igénye bizonyára nem biztosítható.

Peter Conradi szerint:

egy 10 000 hallgatót oktató „klasszikus egyetem”

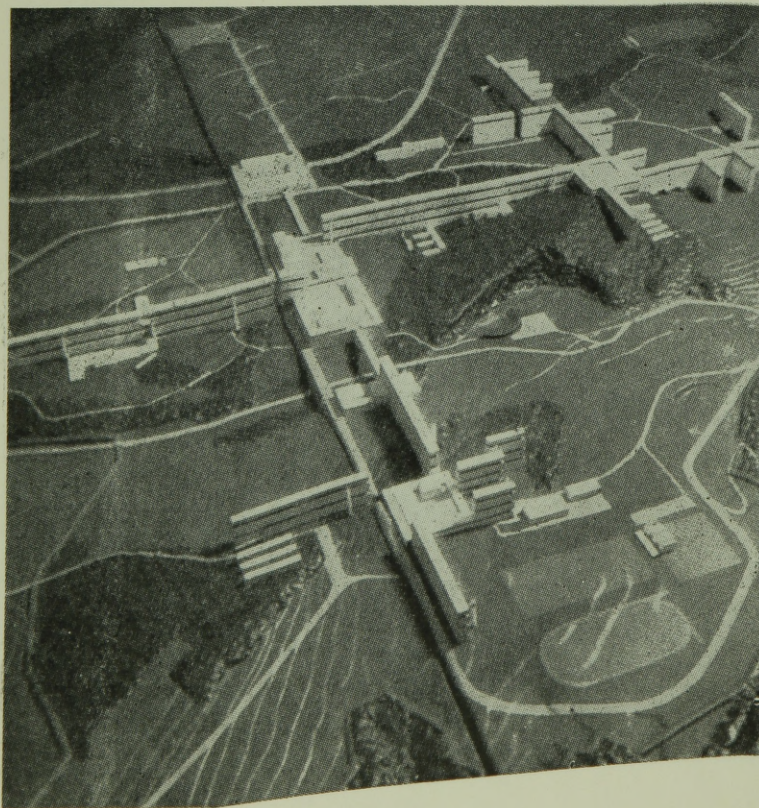
nettó m ² igénye	400 000 m ²
+ 90% közlekedő, falak, stb.	360 000 m ²
Összesen	760 000 m ²

0,6 beépítési szorzót tekintve a területigény 125 ha, ehhez még utak, parkok stb. 30%, vagyis az össz. területigény 150 ha.

Ilyen jelentős területigényt általában új telepítésnél lehet csak biztosítani. Nem előnyös 5 km-nél távolabb telepíteni az új egyetemet a várostól, mert az egyetem nem képes hosszú évtizedekig saját maga számára megteremteni a városi intézményeket. Már az első ütem létrejöttékor biztosítani kell a közlekedési és útrendszer tökéletes működését.

Az új egyetem általános diszpozíciója

A korszerű egyetem megteremtésének feltétele már a helyes program is. A Nyugat-Németországban létrehívott stuttgarti „Institut und Zenthaladiv für Hochschulbau” pl. kidolgozza az egyetemek mintaprogramját és normáit, hogy a költség-előirányzatok és időbeli ütemezések pontosak lehessenek. Egy új egyetem alapításával megindul egy folyamat, amely soha véget nem ér.



2. ábra. A „Bochum-Egyetem” tervpályázatra készült van den Broek — Bakema-féle terv

Az egyetemek állandó fejlődésben és átalakításban vannak, ez természetükből fakad. Minden egyetemnél számolni kell a szakaszos építéssel és a későbbi fejlesztéssel, valamint a már megépült korábbi ütemek állandó, lehetőleg kis költséggel és könnyen végrehajtható átalakításával.

Tehát követelmény:

A flexibilitás

Az egyetem intézményeinek sokfélesége mind építésetileg, mind építőiparilag gazdaságtalanná teszi az egyetemet, ha a tervezés nem tudja racionálisan megválasztani azokat az univerzálisan alkalmazható térbeli és szerkezeti egységeket, melyek szakaszos építésben is biztosítják az egyetem egységét.

A korábbiakban idézett Peter Conradi szemléletesen fogalmazza meg ezt a követelményt, mint az egyetemtervezés princípiumát.

„A főiskola egyes szakterületeinek az elkülönítése nem felel meg a tudományok fejlődésének, mert ellentmond az együttműködés gondolatának és kérdésessé teszi az »universitas«-t, az oktatók, hallgatók egységét.” A tervező feladata, hogy biztosítsa a kommunikációk széles lehetőségét, és olyan szerkezeteket alakítson ki, amely lehetővé teszi a főiskola jövőbeli fejlődését, belső átszervezését.

Az egyetemi intézmények tökéletes összműködése tehát megkívánja a *tömörséget* is.

A térbeli és szerkezeti alapegységek sokszorozása azonban nem lehet olyan merev — éppen az időben elhúzódó építés miatt —, hogy a ma kialakult elv esetleg hosszú évtizedek után is még kényserítő legyen a továbbépítésben.

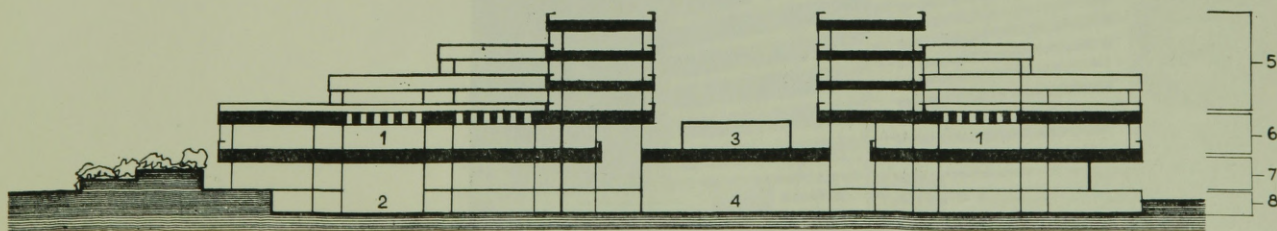
Két külföldi példát mutatunk be, melyek bár eltérőek, de mégis azonos tendenciát mutatnak. Mindkét példa a hasonló rendeltetésű tereket világosan csoportosítja, alkalmassá téve standardizálásra.

Sir Leslie Martin oxfordi laboratórium-épületének rendszere — a tervező előadása szerint — azt a problémát oldja meg sikeresen, hogy nagy mélységű és alapterületű laboratóriumok tömör összevonás esetén is természetes fénnnyel még jól megvilágíthatók, udvarok különleges alkalmazásával.

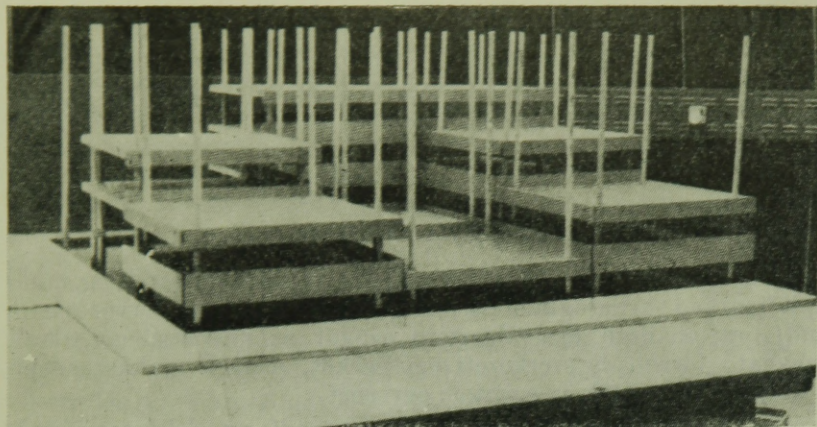
A keresztmetszet a racionális szervezést jól kifejezi:

1. oktatószint
2. kiszolgáló út
3. könyvtár
4. előadóterem
5. kutatóhelyiségek szintjei
6. hallgatói szint
7. előadótermek és raktárak
8. gépkocsiparkoló területek.

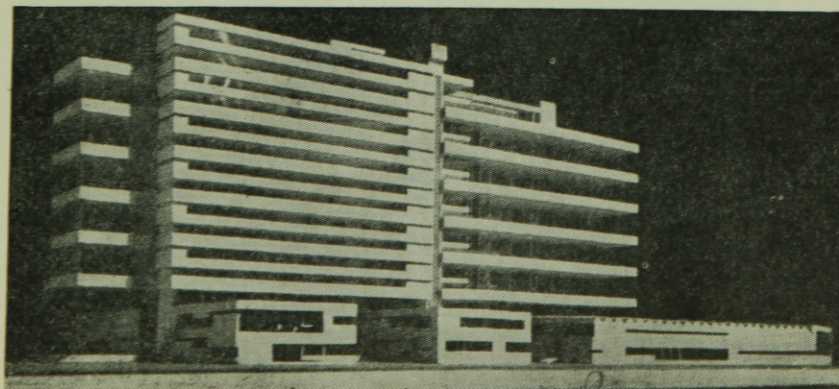
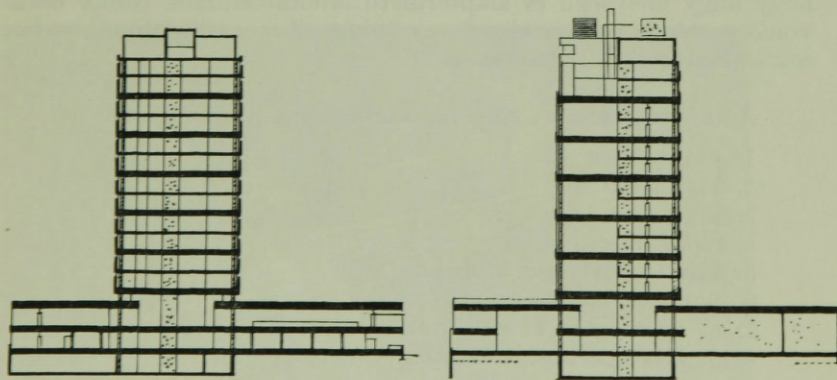
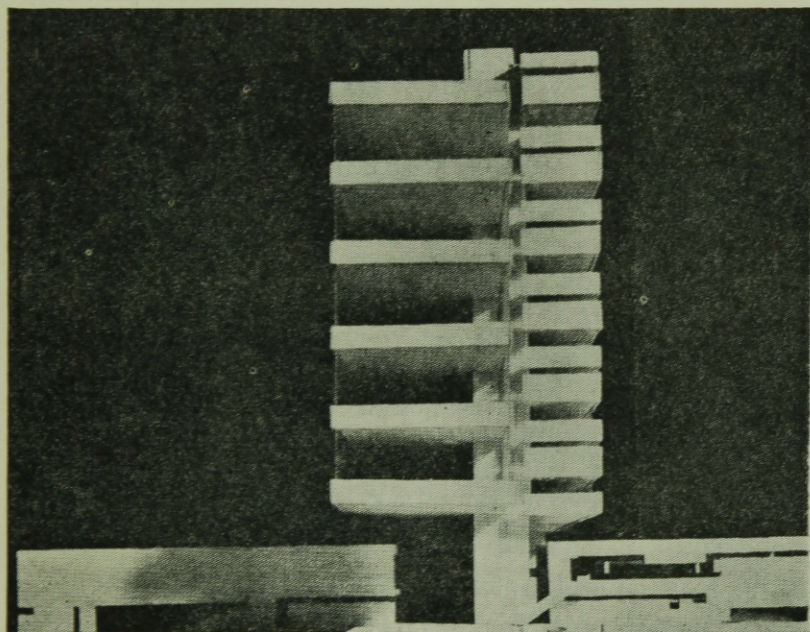
A szervezés elve tehát az, hogy alsó szinten a forgalom és a tömeges használatú terek, majd feljebb a még csoportosan használt kisebb tantermek, legfelül a kutatás, egyéni munka helyiségei.



3. ábra. Oxford University — Laboratóriumépület metszete. Tervező: Sir Leslie Martin



4. ábra. Oxford University.



5—6—7. ábra. Műegyetem Delftben. Építészkarl
Épület. Tervező: van den Broek és Bakema

Van den Broek és Bakema terve a Delfti Műszaki Egyetem építészeti karához, a funkcionális szervezésnek egy másik rendszerét adja. A 13 emeletes épületben az 5 évfolyamos oktatásnak megfelelően minden évfolyam 2 szintet kapott. Előadó- és rajztermek a két szint belmagasságát egyesítve dupla belmagasságúak. Ez vitatható fölösleges bőkezűséget jelent, bár a tanszékek és irodák jó kapcsolatát teszi lehetővé az oktatás tereivel.

A tömörség igénye igen nehezíti a tervező számára a már említett „folyamatos fejlődés és bővítés” biztosítását. Ez az állandó bővülés látszólag lehetetlenné teszi annak betartását, hogy az egyetem minden időszakában építészeti és funkcionálisan jól működő egész, nem pedig torzó.

Egyes tervezők a lineáris növekedés, mások a centrális, gyűrűs növekedés mellett döntöttek. Elsőnél egyszerűbb a növekedés és mindig azonos a funkcionális képlet, másodikkal viszont rövidebbek a közlekedések.

A közlekedés — külső és belső — a tervezésnek igen fontos feladata az egyetemekenél is.

A teoretikus alapelv az, hogy belső közlekedésben 750 m a felső határ két intézmény között.

A forum-gondolatot az építészeti megfontoláson túl a közlekedés jó megszervezése hozta létre, a gépkocsiforgalom és személyközlekedés jó szétválasztásának igénye.

Különleges helyzetet eredményez a fokozottan szervezett és összeműködő egyetemekenél gyakran megkívánt fedett és rövid összeköttetés az egyetem összes intézménye között, ez korábban az önálló intézetekből álló egyetemi együtteseknél nem volt követelmény.

A telepítést, a funkcionális és építészeti koncepciót egész speciálissá teszi a szocialista országok egyetemépítésénél az a körülmény, hogy csaknem a teljes hallgatói létszám (új egyetemekenél) kollégiumi elhelyezést kap.

A röviden vázolt általános jellemzők, korszerű irányelvek után nagy vonásokban ismertetni kívánjuk az új Győri Műszaki Egyetem tervezése kapcsán kidolgozott módszereinket.

Az új Győri Műszaki Egyetem Győr belvárosától ÉNy-ra — a mosoni Duna-ág, a Rábca és egy új Duna-csatorna által határolt szigeten a Püspök-erdőben — épül egy kb. 80 ha méretű fás területen. Az egyetem közel 5000 hallgató számára épül,

- az Építészmérnöki kar
- a Szerkezetépítő m. kar
- az Építőmérnöki kar
- a Gépészmérnöki kar és
- a Villamosmérnöki kar elhelyezésével.

A tervezési program, az adott légm³-előírányzatok betartásával csak igen tömör szervezésben valósítható meg. Ez a maximális összevonás vezetett egy eddig a külföldi gyakorlatban sem alkalmazott teljes, szinte képletszerű egyszerűsítéshez.

Az egyetemváros két fő funkciója:

1. oktatás (elméleti és gyakorlati)
2. szállás (sport, pihenés)

Tehát igyekeztünk meghatározni a két fő funkció részére azt a képletet, azt az épület-keresztmetszetet, amely szakaszos építésben minden periódusban azonos arányokat biztosít.

Ez azt jelenti, hogy pl. az oktatási épület, amely tartalmaz:

1. előadótermeket
2. hallgatói rajz- és szeminárium-termeket
3. laboratóriumokat
4. tanszékeket

olyan rétegződésben szervezett, hogy egy-egy épületszakasz a benne elhelyezett hallgatólétszám oktatásához minden feltételt biztosít. Ez a komplex keresztmetszet olyan tömörséget biztosít, amit talán joggal neveztünk „essential university” rendszernek.

Mivel egy ilyen oktatási épületszelet tartalmazza egy-egy kar összes térszükségletét — a szakaszos építés most már lineáris lehet, funkcionálisan is, de építésetileg is minden időszakaszban a befejezettség hatásával.

A telepítés — figyelembe véve mind a hallgatói szállóépületek, mind pedig az oktatási épület komplex és állandó keresztmetszetét — egymás mögötti sávokban helyezi el:

- az oktatási épületsort
- a laboratóriumokat
- és a diákszállókat.

Miután az általános diszpozícióban megtörtént ez az összevonás, az egyes épülettípusokban (oktatási épület, laboratórium) kellett kialakítani az optimális méretrendet.

A sokszintes oktatási épület méretegysége: a rajztábla mellett dolgozó hallgató helyszükséglete;

homlokzati axisban: 1,80 m

az a méret megfelelő úgy a rajztermeknek, mint a tanszékek munkahelyeinél.

A tartószerkezeti axisokat viszont ennek az alapméretnek a többszörösében úgy kellett meghatározni, hogy belső pillérállás nélkül alkalmas legyen a legnagyobb rajzterem kialakításához. A tanulócsoport $6 \times 4 = 24$ fő, tehát homlokzati méretben $6 + 1$ axis = $7 \times 1,80 = 12,60$ m a pillérállás távolsága.

Ez az egész egyetemre nézve általánosan érvényes méretrend biztosítja egymás feletti rétegekben sorolva az összes funkció térszükségletét, felülről lefelé haladva:

4 szinten tanszékek és intézetek

5 szinten hallgatói rajztermek, szemináriumok

1 szinten az egész egyetemet összefoglaló kétoldali közlekedő rendszer az előadótermekkel és átjáró hidak a laboratóriumi tömbhöz

földszint: a lejtős padozatú előadótermek, alsó szakaszok, előkészítők, raktárak, vezetékrendszerek.

A szintek számát az határozta meg, hogy a tömegforgalmat jelentő, csak egy rétegben elhelyezhető előadótermek kapacitását hány fő hallgató tudja kihasználni — ezek részére kellett rajztermet biztosítani az első öt emeleten, majd ezt követően a felső, tanszéki szintek számát az szabta meg, hogy a már kalkulált hallgatólétszám az adott keresztmetszetben milyen oktatólétszámot foglalkoztat.

Ezzel a háromrétegű komplex rendszerrel véleményünk szerint az egyetem bármilyen kiépítési fokozatában az oktatáshoz szükséges összes helyiség-kategória rendelkezésre áll, az oktatás szempontjából optimális arányban.

Az épületek szakaszolását a tűzrendészetileg megengedhető leggazdaságosabb lépcső-csoportosítás határozza meg. A vertikális közlekedés csatornáit, a fő rendeltetésű területek mezőjéből kiemelve, szintenként akár 1200 m²-es összefüggő terület kialakítását is biztosítják, lehetőséget adva ezzel a későbbi legteljesebb flexibilitáshoz.

A laboratóriumi blokknak az oktatási épület szerkezeti rasterét követő 12×12 m-es szerkezeti hálóját, valamint az összegytemi közös labortömb, a műhelyek és laboratóriumok racionális tömör szervezését szolgálja, egyes laboratóriumok több irányú felhasználását célozza, — ezzel számottevő területet és gépparkot megtakarítva.

A kollégiumi épületekben munkahely nincs, éppen a tanulmányi épület közelsége miatt, ahol minden hallgatónak önálló rajzasztala, munkahelye van. A kollégium így a szállodai szoba sejtrendszerével alkotott homogén szerveztű épület.

Jelen rövid vázlat a Győri Műszaki Egyetem tervezésének inkább csak metodikáját tudja bemutatni, azt a módszert, amellyel az egyetem racionális, szinte üzemszerű szervezését kívántuk elősegíteni, amely majd biztosíthatja a teljesen iparosított, egységes méretrendű, nagyrészt szerelésjellegű megépítést is.

Főiskolás diákoththonok tipizálási lehetőségei

SZABÓ IVÁN

A téma

A diákoththonok témáját, — figyelemmel létesítésük statisztikai adataira, valamint az épületen belüli meghatározó használati egységek ismétlődő jellegére — a középületek tipizálásának egyik legfontosabb területeként tartjuk számon. E téma két részre oszlik: általános és főiskolás diákoththonokra.

Az általános diákoththonok gyűjtőneve az általános és középiskolás diákoththonokat, mg. szakmunkásképző iskolák otthonait és az iparitanuló otthonokat egyesíti. Ezek együttesen tekintélyes volument képviselő feladatára több nagyságrendet tartalmazó egyesített tervszériát dolgoztunk ki. A kisleptékű iránytervek a jellemző, ismétlődő egységek funkcionális és szerkezeti szeletterveivel kiegészítve várhatóan megfelelő rugalmassággal használhatók fel (csak a legkeresettebb 168 fh.-es kategória kerül típus-építménytervként kidolgozásra).

A főiskolás diákoththonok a nagyságrendből és a gyakorta különleges városképi-beépítési körülményekből adódan olyan általánosan bonyolultabbnak tekintett feladatot jelentenek, amelynek az előbbihez hasonló mértékű tipizálására nem kerül sor.

A fentiek azonban nem jelentik a korszerű tipizálás szándékának hiányát. Az állásfoglalás elsősorban a szakfelügyeleti hatóságokkal történő együttműködés során alakult ki és sokrétűnek mondható: a műszaki-gazdasági normák területéből a konkrét épülmegoldásáig terjed. Alábbiakban ezt néhány aktuális kérdésre sűrítve vázoljuk.

Lakószárny—lakószint

Megítélésünk szerint, — bár a feladatok többségében az elhelyezési részen kívül járulékos részek (pl. éttermi-konyhaüzem, mosoda, kazánházi üzem, lakások) valamint minden esetben közösségi helyiségek is a program részei — a meghatározó a hálókat, tanulókat magában foglaló épületrész.

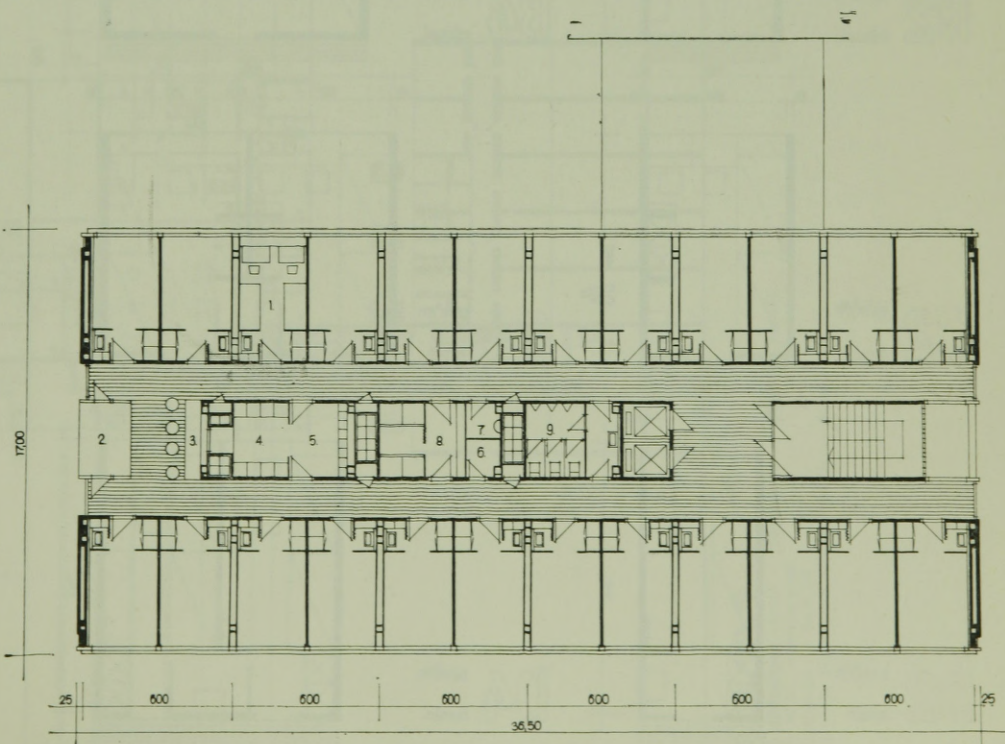
A lakószárnyon belül a lakószintek organizmusa és sejtjei a meghatározóak még akkor is, ha a földszint, esetleg egy közbenső szint közös rendeltetésű helyiségeket tartalmaz. A szint horizontális közlekedési rendszerének alaplehetőségei: oldal-, közép- és ikerfolyosós, valamint csoport-lépcsőházas közül csak az elsőnek említett nem tipikus. Az általánosan 300—1000 fh. közötti nagyságrendre tekintettel a legförmőrebb megoldást véleményünk szerint az ikerfolyosós rendszer adhatja. Már korábban a középfolyosós rendszerrel való részletes értékelő összehasonlítást végeztünk, amely során a közlekedő területekben és a belső traktus világításában —, szellőzésében jelentkező többlethátrányával szemben az épülethossz és szélesség kerületi hosszban jelentkező kedvezőbb viszonya és ezzel a kisebb telekigény, a kevesebb homlokzatképzést igénylő terület, a gazdaságosabb fűtési üzemeltetés, a közös helyiségek központos elhelyezésének lehetősége, valamint az egységes homlokzat előnyei nyilvánvalóan jelentkeznek (1. ábra).

A fentiekből következően ahogy az általános diákoththonoknál a középfolyosós, úgy a főiskolás diákoththonoknál az ikerfolyosós rendszert tartjuk optimálisnak.

336 fh-es főiskolás diákoththon
(ÉM Szegedi Felsőfokú Technikum) általános emeleti alaprajza.

ÉM Típustervező Intézet
Építész: Szabó Iván,
munkatárs Varga Endre

1. tanuló—háló (2 fh.-es)
2. loggia
3. étkező
4. teakonyha
5. élelmiszer-tároló
6. raktár
7. takarítószér
8. zuhanyozó
9. W.C.-csoport
- 3—4—5 helyett minden második szinten élelmiszer tároló vasaló-mosó



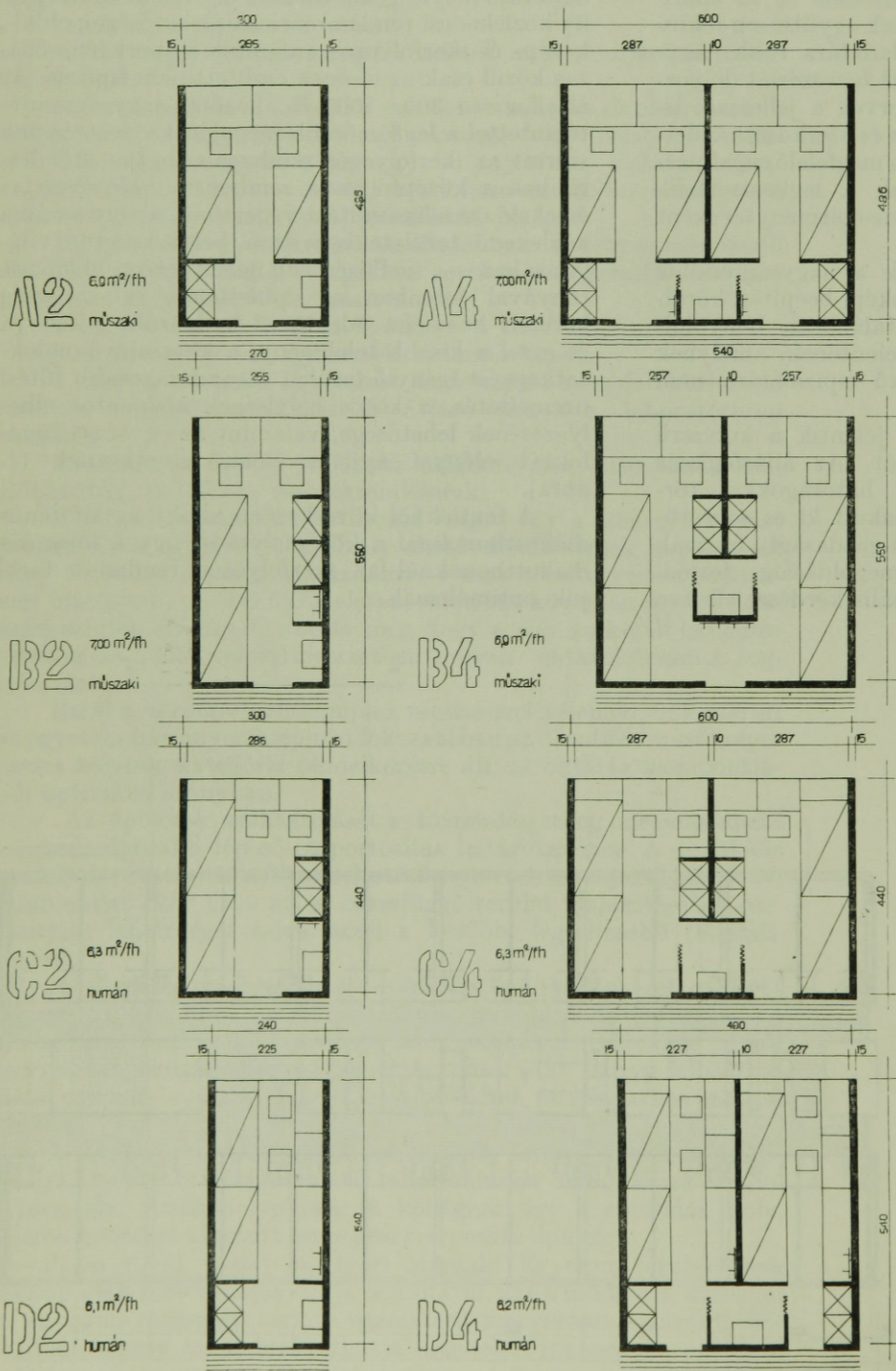
Megjegyezzük, hogy a csoportlépcsőházas rendszerre vonatkozóan — amelyre előnyös külföldi példákat találunk (pl. Shepphard londoni kollégiuma) — szándékunkban van vizsgálat elvégzése.

A lakószintek férőhelyszáma igen változó lehet, azonban a közös használatú helyiségekre való tekintettel megállapítható a kedvező szervezési létszám. Ez jelenleg véleményünk szerint 42—48 fő. Az összlétszám a szervezési egységek horizontális és vertikális többszörözéséből jön létre, a szintek számára nézve a közép magas kategória mondható kézenfekvőnek.

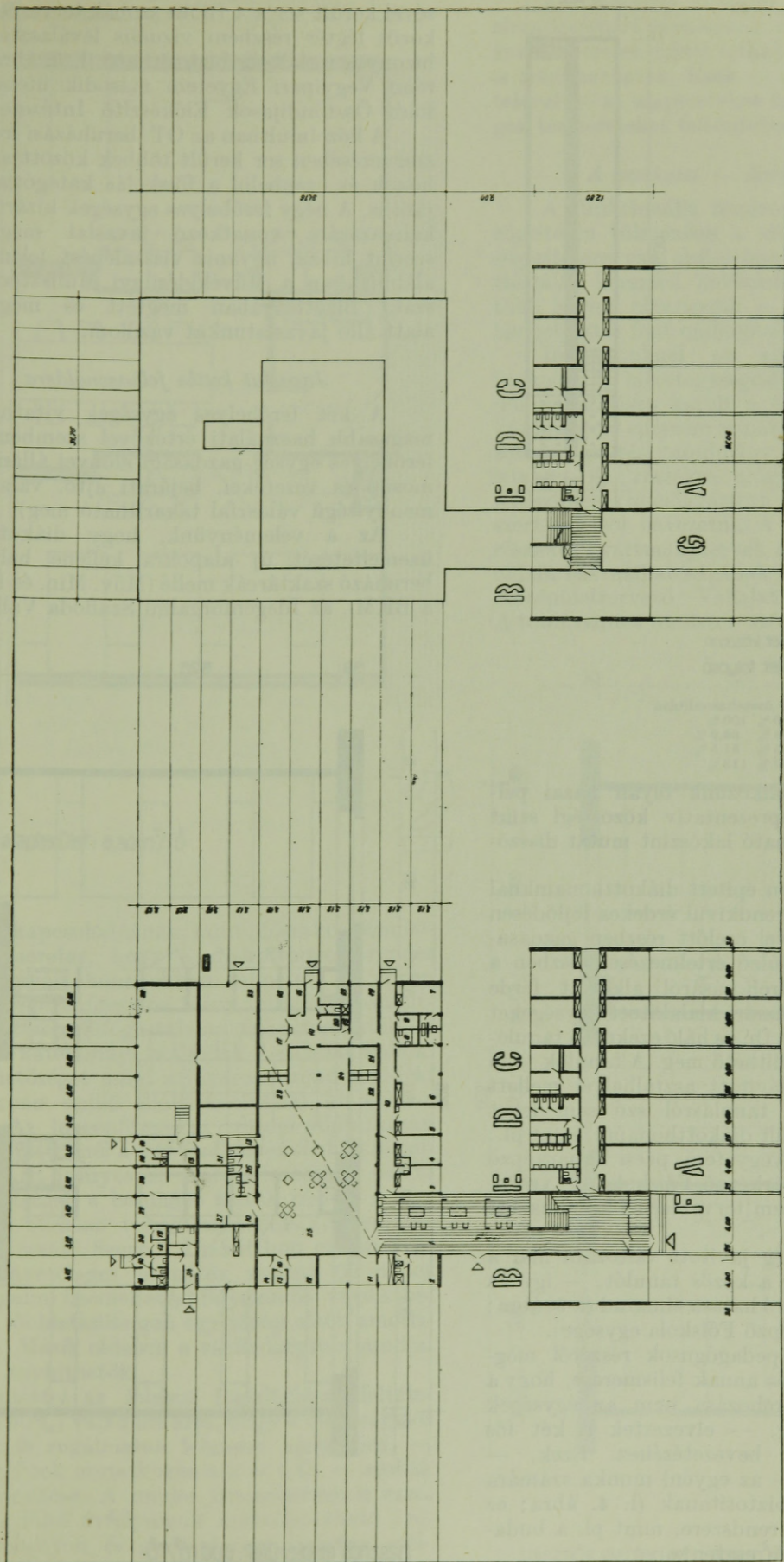
A meghatározó egységek

A lakószintet organizmusa mellett helyiségei határozzák meg. A közös használatú helyiségek: a WC-csoport, zuhanyozó; a tisztogató-vasaló, mosó; az élelmiszer tároló és ételmelegítő helyiségek is standard egységekként alakíthatók ki. A döntő azonban a szobasejt megoldása, — ennél részletesebben időzünk.

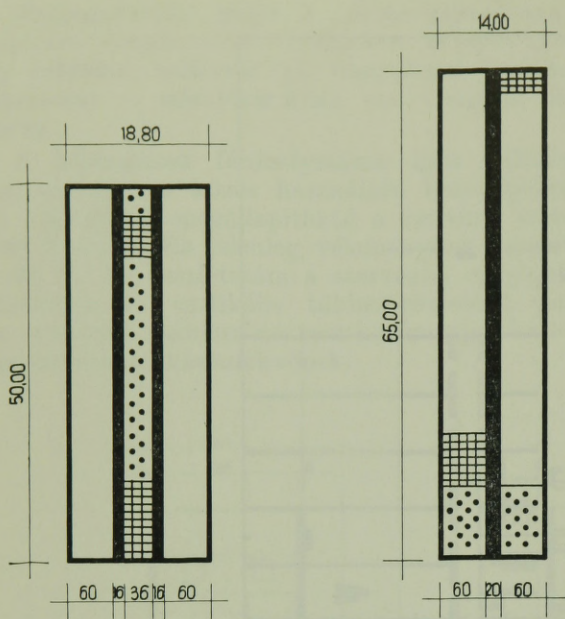
Az épület használati értékét véleményünk szerint ez az ismétlődő alapegység határozza meg elsődlegesen. Itt nemcsak egy főre eső területről és bútordarabokról, hanem a tanulás és magánélet keretéről van szó, — az emberré érés döntő idő-



168 fh.-es általános diákotthon (középiskolás diákotthon és szakmunkásképző otthon) általános emeleti alaprajza.
EM. Típustervező Intézet
Építész: Szabó Iván



- A) háló (6 fh.-es)
B) tanuló 42 fh.-re
C) ételkészítő tároló — tisztogató — mosó — vasaló
D) W.C. — zuhanyzó
E) mosdó — zuhanyzó
F) csop. foglalkozó — közlekedő — tároló



jelmagyarázat:

- 1 főterület
- 2 mellékterület
- 3 közlekedő terület, központi
- 4 közlekedő terület, folyosó

Iker- és középfolyosós rendszer összehasonlítása		
1-2-3 területe	100 %	100 %
lakószint területe	100 %	96,9 %
folyosó területe	100 %	81,5 %
kerület	100 %	113 %

szakában. Sajnos találkozunk olyan hazai példakkal is, ahol a reprezentatív közösségi szint fölött rosszul használható lakószint mutat disszonanciát.

Az elmúlt években épített diákotthonainknál a háló-tanuló egység rendkívül érdekes fejlődésen ment át. Néhány évvel ezelőtt részben gazdasági szempontok túlzó értelmezése, részben a kollektív szellem létrehozásáról alkotott ferde vélemény nyolc fő számára kialakított egységeket eredményezett. A két 4 fh.-es háló ezeknél a tanulószobán keresztül közelíthető meg. A tanulók jobb és bal oldalról megvilágított asztalhelyei mellett zavartalan elmélyült tanulásról szó sem lehet (l. 1—2 ábra; ez felépült diákotthonaink, mint pl.: a debreceni Tudományegyetem, pécsi Tanárképző Főiskola, szegedi Tanárképző Főiskola, ill. vespri Végypiri Egyetem tervezésénél alkalmazott egység).

A nyolc fős egység javított változata már a hálóból közelíti meg a közös tanulót, — így az átmenő forgalom zavaró hatása elmarad (l. 3. ábra; a sárospataki Tanárképző Főiskola egysége).

A bentlakók és pedagógusok részéről megnyilvánuló panaszok és annak felismerése, hogy a közösségi szellem létrehozása nem az egységek férőhelyszámától függ, — elvezettek a két fős háló-tanuló egységek bevezetéséhez. Ezek, — hazai viszonylatban — az egyéni munka számára kedvező lehetőséget biztosítanak (l. 4. ábra; ez épülő diákotthonaink rendszere, mint pl. a budapesti Műszaki Egyetem esetén).

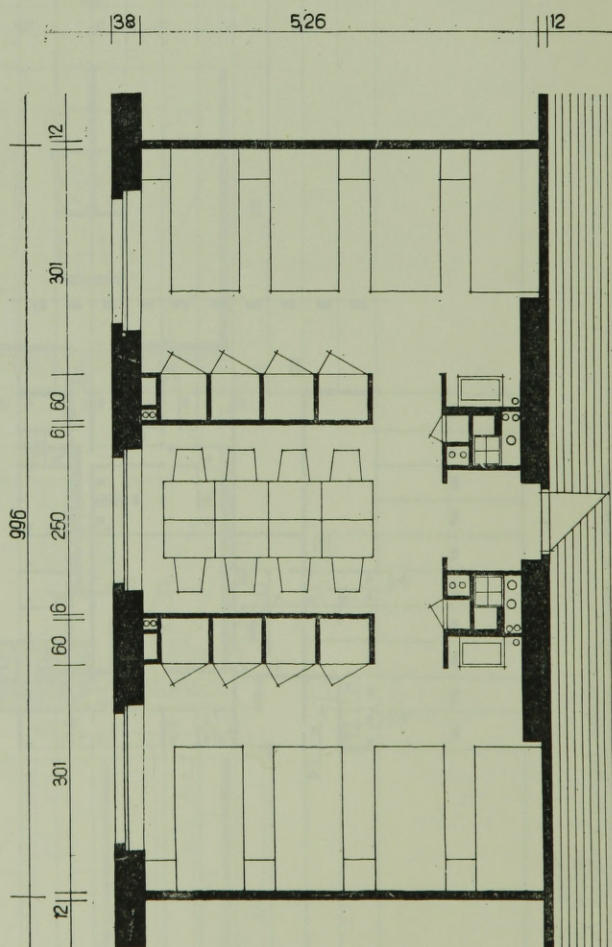
A takarékosági szempontok előtérbe kerülésével került sor a 4 fh.-es szobák tervezésére. Itt a közös légtér részbeni vizuális leválasztása útján bizonyos izoláltság biztosítható (l. 5. ábra; vespri Végypiri Egyetem második üteme, Külföldi Ösztöndíjasok Előkészítő Intézete esetén).

A közelmúltban az OT. beruházási irodájának szervezésében sor került többek között a diákotthonok és ezen belül a főiskolák kategória revíziójára is. A négy férőhelyes egységek kizárólagos alkalmazására vonatkozó javaslat megítélésünk szerint hibás, ugyanis visszalépést jelentene. Az alábbiakban a Művelődésügyi Minisztérium Műszaki Bizottságában megtett és megvizsgálás alatt álló javaslatunkat vázolom.

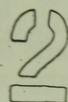
Javaslat kettős felhasználásra

A két férőhelyes egységek vitathatatlanul magasabb használati értékével szemben a négy férőhelyes egység gazdasági előnyei állanak (1—1 mosdó és vezetkei, bejárati ajtó, valamint kis mennyiségű válaszfal takarítható meg).

Az a véleményünk, hogy diákotthonaink üzemeltetését új alapokra kellene helyezni: a beruházó szaktárcák mellé (Műv. Min. és Ép. Min.) a BKM., az Idegenforgalmi Szálloda Vállalat és a



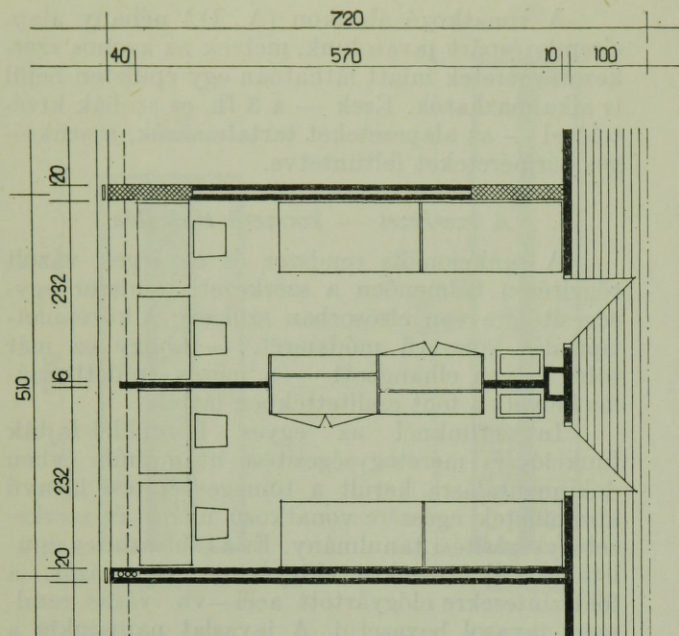
hasznos alapterület: 600 m²/fő



Tekintettel az átlagos foglaltságra (feltételezhetően 60%) valamint arra, hogy 4 fős, családok igényeket is rugalmasan lehessen kielégíteni, — igen ésszerűnek mutatkozna a 2 és 4 fh.-es szobák vegyes létesítése. A rendes üzemeltetésben ezzel az alsó és felső évfolyamok szétválasztható igényeit érzékenyen és gazdaságosan lehetne szolgálni.

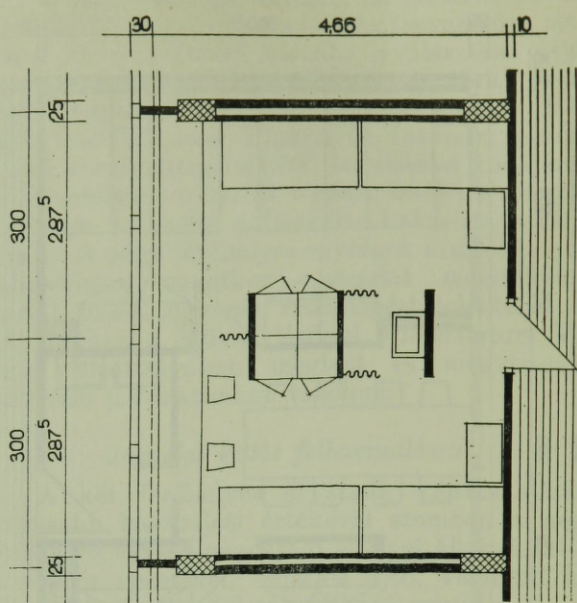
3

389



hasznos alapterület : $6,90 \text{ m}^2/\text{fő}$

4



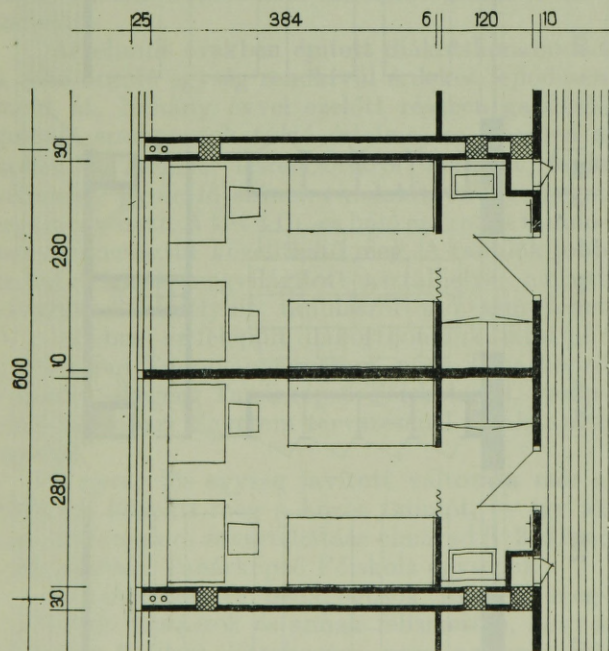
hasznos alapterület : $6,70 \text{ m}^2/\text{fő}$

5

1966-ban indul be. (A szobaegységeknél jelölt homlokzati 300—360—480—540—600 cm-es tengely-méretetek ezzel állnak összhangban.)

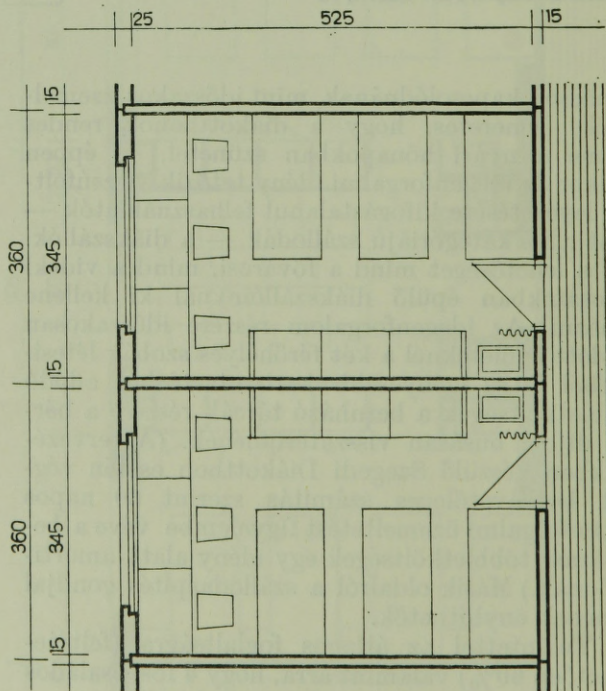
Ugyancsak Intézetünk foglalkozik egyes középületek, — idetartoznak a diákokthonok is —

paneles technológiával történő építésével. Ezt a házgyárak várható fölös kapacitása teszi időszzerűvé (a háló-tanuló között példái között a 6. és 7. ábra előgyártott vázas, ill. paneles egységet mutat be).



hasznos alapterület : $7,00 \text{ m}^2/\text{fő}$

6



hasznos alapterület : $6,10 \text{ m}^2/\text{fő}$

7

Külföldi műszaki egyetemek építése és bővítése

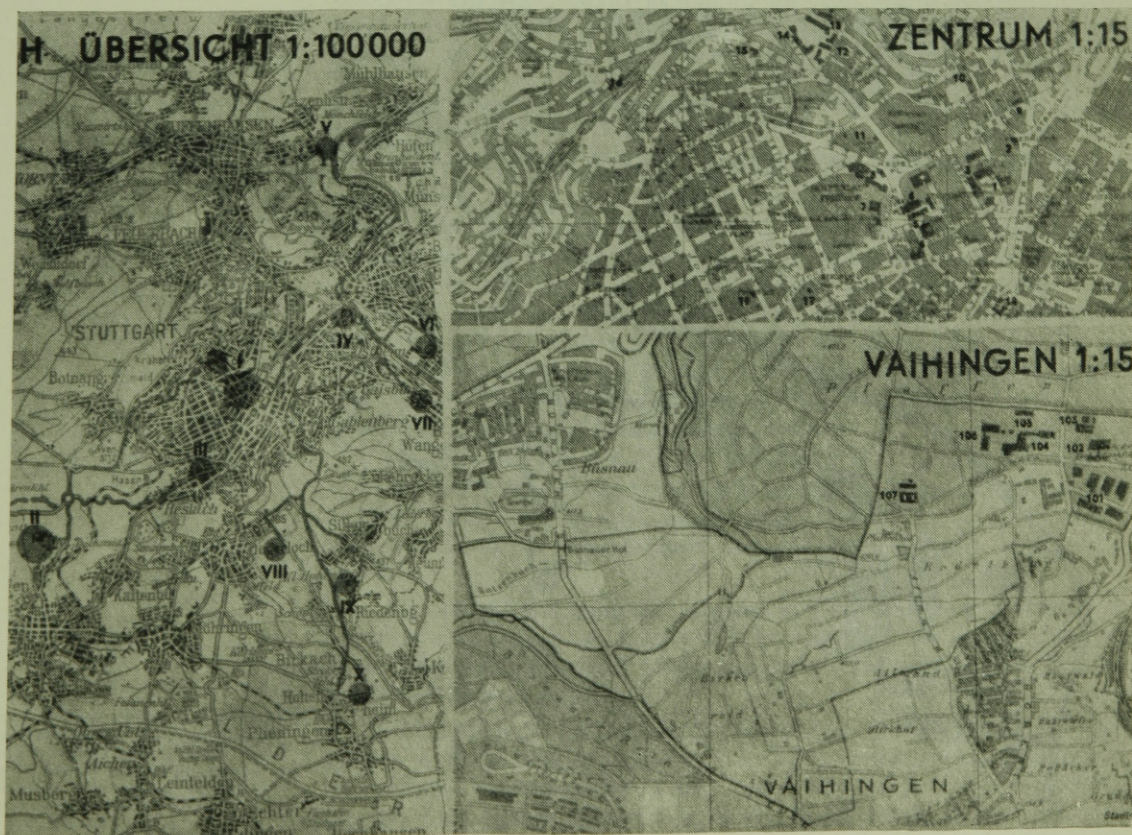
MANGEL JÁNOS

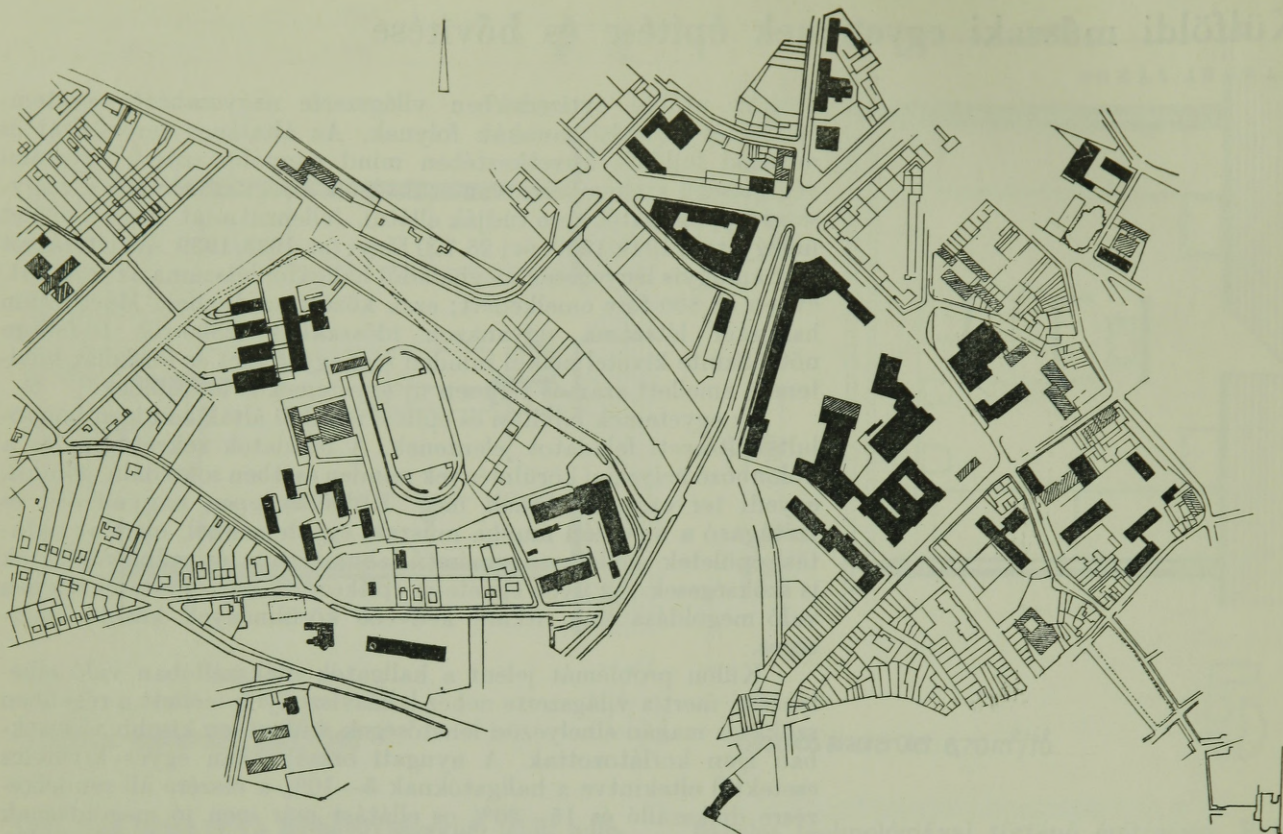
Az utóbbi évtizedekben világszerte nagyszabású egyetem-építési és bővítési munkák folynak. Az általános társadalmi és műszaki fejlődés következtében mind nagyobb számú egyetemi végzettségű szakemberre van szükség és a régi egyetemek a nagyszámú új hallgatót nem tudják ellátni. Jellemző adat, hogy 8 német műegyetem 1949/1950. évi 25 700 főnyi (az 1938/1939. évi létszámot már amúgyis lényegesen meghaladó) hallgatói létszáma az 1960/61. évben 58 800 főre emelkedett; ezek között az Aacheni Műegyetem hallgatói létszáma ugyanazon időszakban 2800-ról 10 000-re nőtt. Szinte kivétel nélkül minden régi egyetemet és főiskolát bővítenek, emellett számos teljesen új egyetemet is létesítenek.

Az egyetemek bővítési és építési munkái általában igen bonyolult építészeti feladatot jelentenek. A feladatok sokrétűsége és a különböző helyszíni körülmények minden esetben sokoldalú, gondos, egyedi tervezést kívánnak meg. Különösképpen nagyméretű és szétágazó a tervezési munka műszaki egyetemekenél, mert az oktatási épületek mellett nagyméretű laboratórium és műhelyépületek is szükségesek. Az ilyen egyetemi építkezések egy egyetemi telepen való megoldása csak ritkán, kedvező körülmények között lehetséges.

Külön problémát jelent a hallgatók diákszállóban való elhelyezése, mert a világszerte nehéz lakásviszonyok mellett a régebben szokásos magán elhelyezési lehetőségek, különösen kisebb városokban igen korlátozottak. A nyugati országokban egyes kivételes esetektől eltekintve a hallgatóknak 5—10%-a részére áll rendelkezésre diákszálló és 15—20%-os ellátást már igen jó megoldásnak tekintenek. A diákszállók általában az egyetemi teleptől külön épülnek, mert azok legtöbbször társadalmi alapítványok létesítményei. A szocialista országokban a hallgatók 50—60%-a, sőt kisebb városokban 80—90%-a részére biztosítanak diákszállókban történő elhelyezést; az ilyen nagyméretű kollégiumi telep elhelyezése az egyetemi telep mellett csak kivételesen oldható meg.

1. ábra. A Stuttgarti Műegyetem épületeinek helyszínrajza





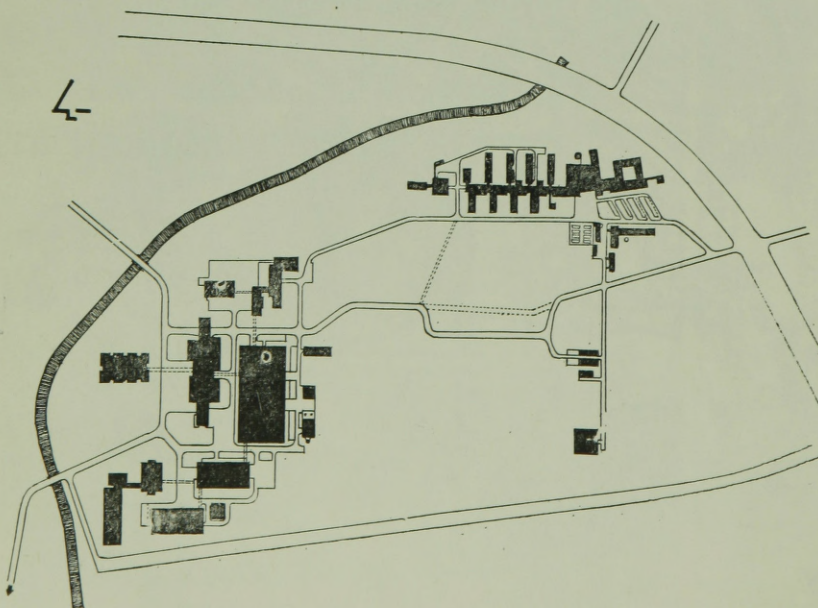
2. ábra. Az Aacheni Műegyetem épületeinek helyszínrajza (K. Schlüter terve)

1. A műszaki egyetemek elrendezése

Az építkezések és bővítések a főiskolák általános elrendezésének megfelelően három csoportra oszthatók:

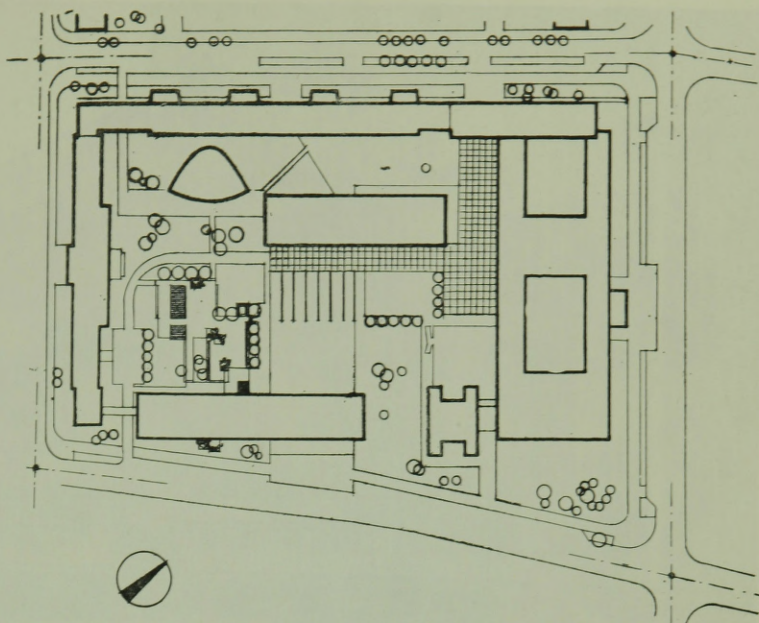
- a) Régi főiskola nagyobb bővítési lehetőség nélkül.
- b) Régi főiskola bővítési lehetőséggel.
- c) Új főiskola, új területen.

A szűk bővítési lehetőséggel rendelkező főiskolák egyik jellemző példája a Stuttgarti Műegyetem. Az 1. ábrán látható módon az egyetem épületei a belvárosban (I.) és külső városrészben (II—X)



3. ábra. Az Eindhoveni Műegyetem épületeinek helyszínrajza. (A rajz baloldalan előadótermi épület, középen kettős T alakú főépület és nagy laboratórium, fölül elektrotechnikai épületek, alul, kémiai és technológiai épületek. A jobb felső sarokban az ideiglenes épületek.)
S. J. Van Embden terve

4. ábra. A Pozsonyi Műegyetem központi telepének helyszínrajza (Baloldalt és alul kémiai épületek, felül gépészmérnöki épület, középen laboratóriumok, jobboldalt mérnöki épület)



vannak elhelyezve. Maga a belvárosi telep sem zárt egység; a főépülettől egyes oktatási épületek 1,5—2 km távolságra vannak. A külső városrészekben elhelyezett intézetek és laboratóriumok távolsága a főépülettől pedig 5—6 km. A szűk központi területen bővítési lehetőséget a háborúban megsérült 2—3 emeletes épületek lebontása révén, azok helyén 8—10 emeletes épületek építésével értek el.

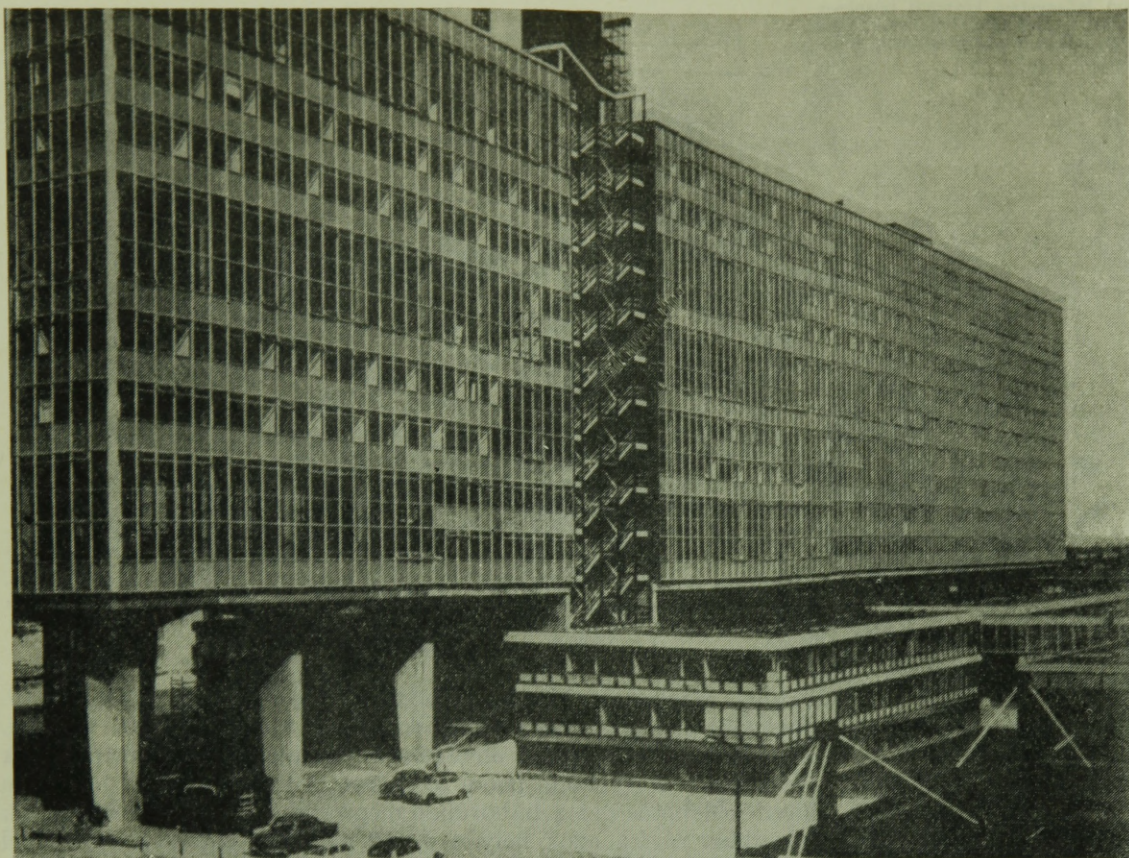
Kedvezőbb a helyzet azoknál a főiskoláknál, amelyek külső városrészben épültek; ott a bővítés szanálás nélkül, vagy kis-mértékű szanálással történhetett. A 2. ábrán látható aacheni műegyetemi helyszínrajz ilyen helyzetet mutat. Az eredeti egyetemi telepet a két belső udvarral bíró főépület és ahhoz szorosan csatlakozó három épület alkotta. Először a főépület környékén épült mintegy 15 új épület, majd a régi terület közelében biztosítottak helyet (az ábra bal oldali része) az új építkezéseknek, közöttük a nagyobb területet igénylő sporttelepnek, sőt egy kisebb méretű diákfalunak is.

Az új egyetemi építkezésekre példaként az eindhoveni műegyetemi elrendezése említhető (3. ábra). Itt az egyetemi telep részére a belvároshoz közel, mindössze 3—4 perc gyalogúton történő megközelítéssel tudtak mintegy 75 hektár területet biztosítani. A területen nemcsak az ábra bal oldalán látható magasház kialakítású új egyetemi épületeket tudták elhelyezni, hanem, nagyméretű bővítési lehetőség is maradt. Az ábra jobb oldalán látható egyszintes épületek először — a végleges épületek megépítéseig — az oktatás beindítása céljára szolgáltak, most pedig irodáknak és műhelyeknek adnak helyet.

Hasonló nagyságú területen helyezték el a helsinki—otaniemi új műegyetem épületeit; azzal a különbséggel, hogy a területen levő erdőhöz való beilleszkedés céljából az oktatási épületek kisebbek, 2—3 szintesek és nem tömör, hanem egészen laza beépítésben épültek.

A pozsonyi műegyetem oktatási épületei és laboratóriumainak egyrésze ugyancsak egy központi telepre került. (4. ábra), a helyzet az előbbieknél annyiban kedvezőtlenebb, hogy nagyobb bővítési lehetőség nem maradt.

Meg kell jegyezni azt, hogy Angliában, Amerikában és mindazonokon a területeken, ahol angol befolyás érvényesül, nem különálló műszaki egyetemeket létesítenek, hanem az egyetemeknek a humán fakultásaik mellett műszaki fakultásaik is vannak és a



5. ábra. Az Eindhoveni Műegyetem főépülete.
(S. J. van Embden terve)

műszaki fakultások elhelyezése a humán fakultásokkal együtt történik. Ezek a műszaki fakultások általában kisebb létszámúak mint az európai műegyetemek egyes fakultásai.

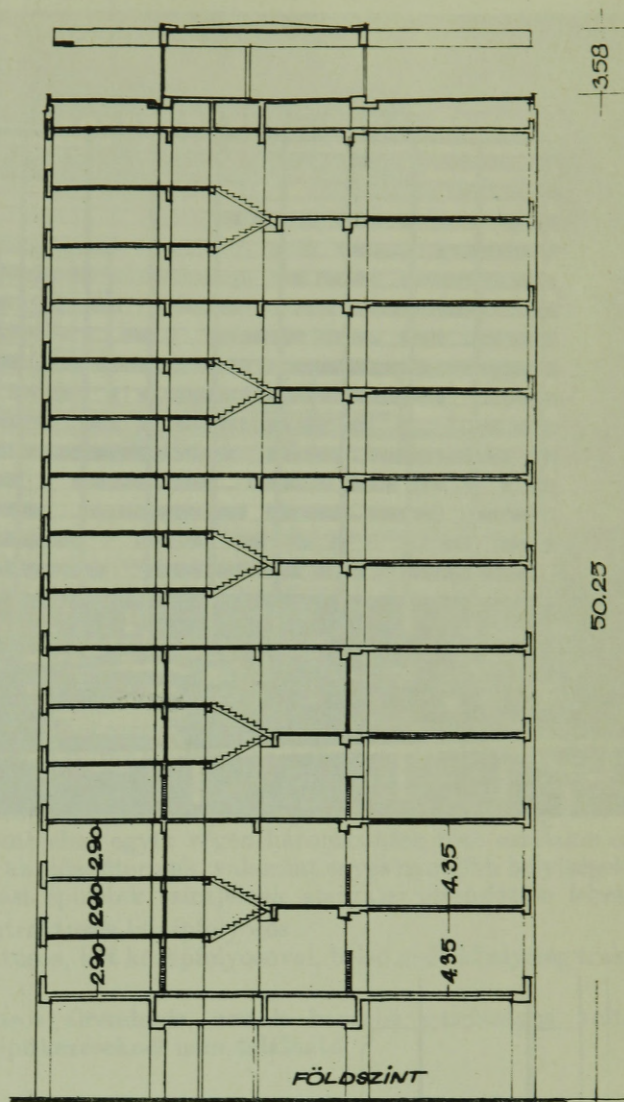
2. Az épületek kialakítása

Az egyes főiskolai épületek kialakítása éppen a sokféle igény és helyszíni körülmény miatt igen változatos. Az általános elrendezés természetesen az épületek kialakítására is nagy befolyással van; nagyobb összefüggő épületcsoport csak megfelelő nagyságú területen alakítható ki, ahol a terület szűk vagy nem egységes, az egyes fakultások vagy intézetek külön épületekbe kerülnek. Korszerű műszaki főiskola egyetlen nagyméretű épületben nem oldható meg, de kedvező esetben a főépület és a csatlakozó épületek szoros, flexibilis és egyúttal jól fejleszthető egységbe vonhatók.

Az összefogott egységbe épített új egyetemi épületcsoport jellemző példája az új eindhoveni műegyetem épületkomplexuma. A 3. ábrán jól látható, hogy a központban levő főépület közvetlen összeköttetésben van az előadótermi, gépészeti laboratórium, elektrotechnikai, technológiai épületekkel. Valamennyi épületet az I. emelet (az úgynevezett fő szint) magasságában üvegezett, zárt hidak kötik össze. (S. J. van Embden terve).

Az eindhoveni műegyetem főépületében a földszinten és az I. emeleten találhatók a rektorátus, dékánátusok és az adminisztráció helyiségei, a könyvtár, étterem és más hasonló helyiségek, az épület 11. emeleti szintjén vannak a tanszékek helyiségei, az előadótermek és rajztermek.

Az épület 1,24 m-es modulrendszerben épült. Öt 1,24 m-es modul alkotja a 6,20 m-es axisú vasbeton keretrendszer egy egységét. Négy-négy vasbeton oszlop, egy-egy földszinti vasbeton láb gombafödémszerűen kiképzett fajlemezeinek négy sarkára támaszkodik. Így a négy keretoszlopszort a földszint két nagyméretű oszlopokból álló sor hordja. A négy keretoszlopszor közötti három traktusban



a belső válaszfalak az egyes tanszékek igényeinek megfelelően igen változatosan alakultak ki.

A nagyméretű főépületi megoldás nyilvánvaló előnyei a nagyfokú tömörítés, valamint a főépület erőteljes hangsúlyozása. A bővítési lehetőség általában kedvezőtlenebb, mint kisebb egységek esetén. A nagy méretek és a modulrendszer alkalmazása igen kedvező, tömeg- és homlokzati hatást biztosít. (5. ábra)

A különállóan megoldott épületek esetében az egyes épületeknél teljesen tiszta profil alakítható ki és a helyiségek méretezése is általában gazdaságosabb, mint nagy főépületeknél, ahol az egyes helyegcsoportok méretei kölcsönösen befolyásolják egymást.

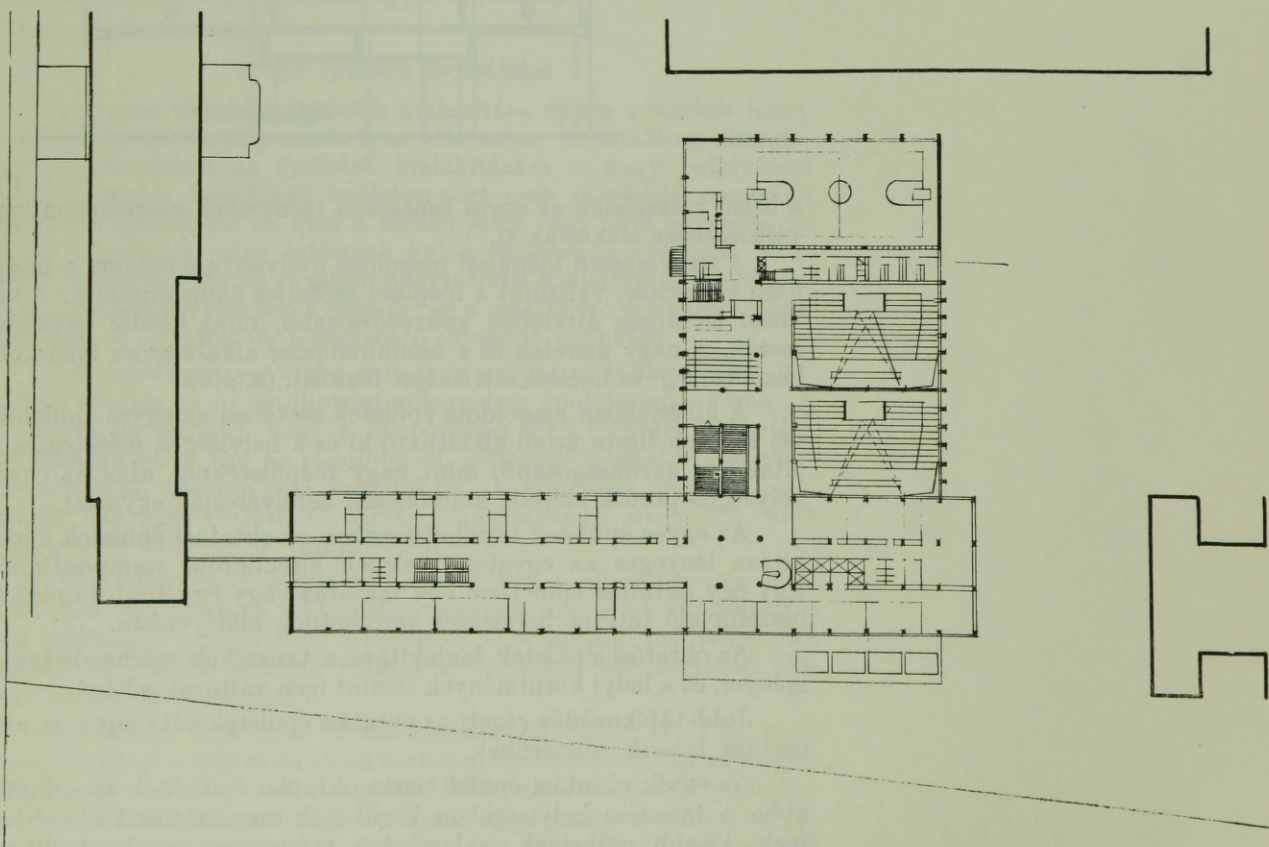
Az egyes épületek közül elsősorban az oktatási épületek kialakítása lényeges az egyetemi telepek elrendezése szempontjából. Egy-egy oktatási épületben egy fakultás vagy egy több tanszéket összefoglaló intézet helyiségei kerülhetnek elhelyezésre.

Az oktatási épületek kialakítása a tanszékek száma, helységei, és a helyi körülmények szerint igen változatos lehet.

Jobb tájékozódás végett az oktatási épületek két csoportra való osztása látszik célszerűnek.

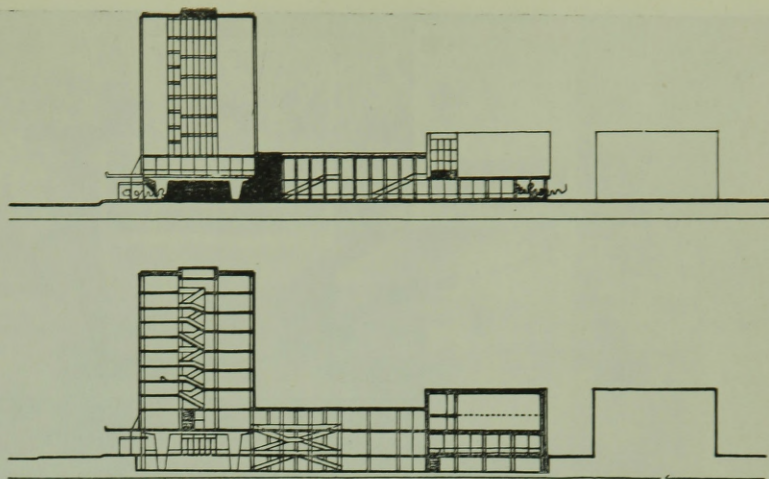
Az egyik oktatási épület tiszta oktatási épületnek mondható: abba a tanszéki helyiségeken kívül csak szemináriumi és rajztermek, kisebb műhelyek, valamint a rajztermek sorába beilleszthető kisebb előadótermek kerülnek. A másik, a bővítettnek nevez-

7. ábra. A Stuttgarti I. Kolehliengebäude
homlokzata.



8. ábra. A Pozsonyi Műegyetem új kémiai épületének I. emeleti alaprajza (J. Lacko terve)

9. ábra. A Pozsonyi Műegyetem új kémiai épületének oldalhomlokzata és metszete



hető oktatási épületben ezeken kívül laboratóriumok és műhelyek, valamint nagy előadótermek is helyet kaphatnak.

A tiszta oktatási épület jellemző példája a Stuttgarti Műegyetem mérnökkari épülete az úgynevezett I. Kollegiengebäude. Ugyanilyen kialakítású épület épül a gépészeti fakultás részére is: a II. Kollegiengebäude.

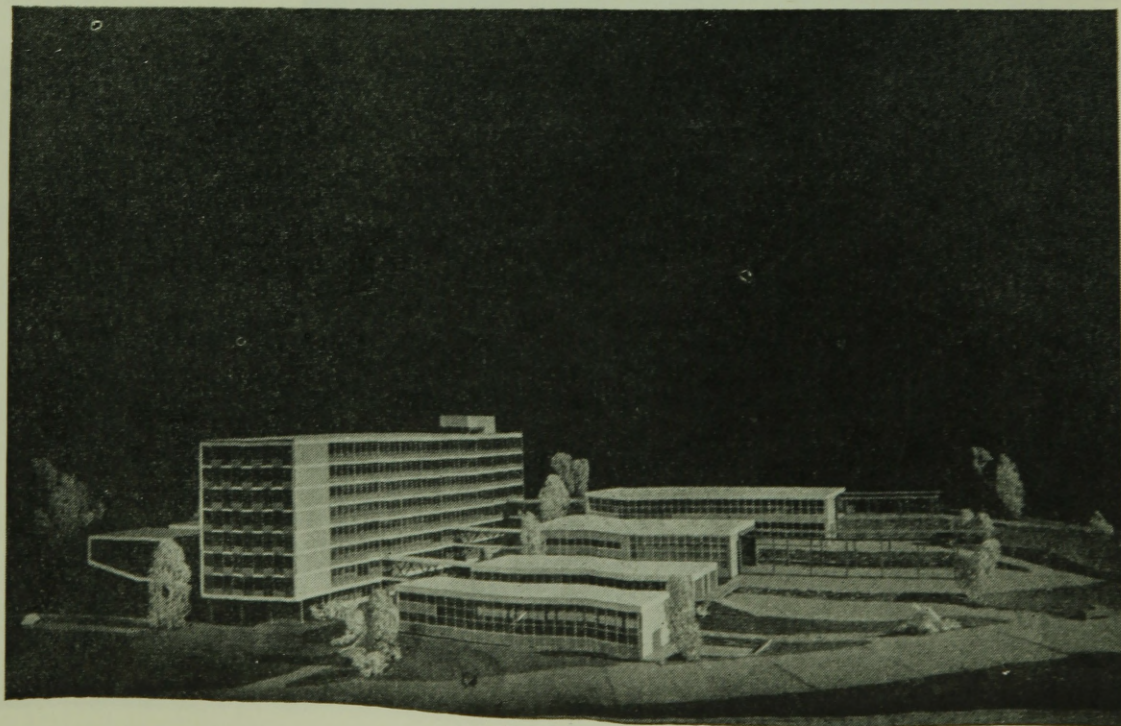
A bővített oktatási épületekre két jellegzetes példa említhető: az aacheni Műegyetem mérnökkari épülete és a pozsonyi műegyetem tervezett kémiai fakultás épülete. Az acheni téglalakú épülethez egyik oldalán két nagy előadóterem, másik oldalán négy nagy laboratóriumi épület csatlakozik. A pozsonyi kémiai fakultás ugyancsak téglalakú tömbjéhez egyik végén háromszintes rész csatlakozik, ebben vannak az előadótermek, valamint egyes nagyobb helyiségek.

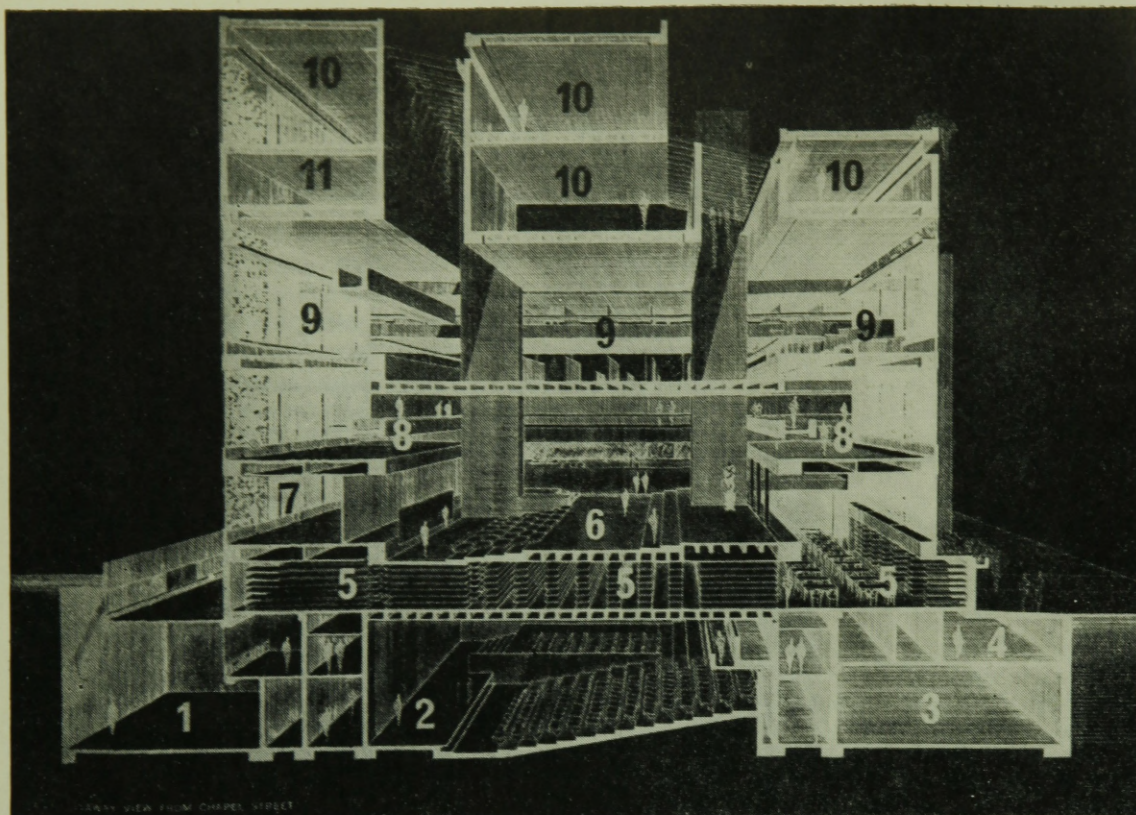
Az oktatási épületek szintjeinek alaprajzi elrendezése lehet:

- a) háromtraktusos középfolyosós
- b) öttraktusos, két középfolyosóval, belső mellékhelyiség traktussal.

Kéttraktusos elrendezés, annak kevésbé gazdaságos volta miatt, újabb építkezéseknél nem található.

10. ábra Az Aacheni Műegyetem mérnökkari épületének képe (H. Roskotten terve)





11. ábra. New Haven-i Yale egyetem építészeti fakultása épületének metszete (P. Rudolph terve).
1. Szobrászati stúdió. 2. és 3. Épületgépészeti helyiségek. 4. Sötét-kamrák. 5. Könyvtár. 6. Aula. 7. Előadóterem. 8. Irodák. 9. Rajzterem. 10. Festőstudio. 11. Raktár

Az oktatási épületek szintkialakítása is többféle módon történhet:

a) hagyományosnak mondható elrendezés végig azonos magasságú szintekkel.

b) két magasabb rajztermi szint és három alacsony tanszéki helyiségszint kombinációja.

c) három magasabb rajztermi szint és négy alacsonyabb tanszéki helyiségszint kombinációja.

A nagy előadóterem és laboratórium nélküli oktatási épületre példaként említett stuttgarti mérnökkari épület két középfolyosós épület, kombinált szintekkel (R. Gutbier, G. Wilhelm és C. Siegel professzorok terve). Az épület szintjeinek kapcsolódását az épület metszete jól mutatja (6. ábra). Az épület külsőleg egyszerű raszteres homlokzatú tömbépület (7. ábra).

A pozsonyi kémiai fakultás épületének általános elrendezésére jellemző az I. emelet alaprajza (8. ábra). Az épület szerkezeti megoldása és a különböző szintek kapcsolódása a metszetből (9. ábra) látható. A 10. emeletes főépülethez csatlakozó háromszintes előadótermi rész aránylag nagyméretű. (Professzor I. Lackó terve).

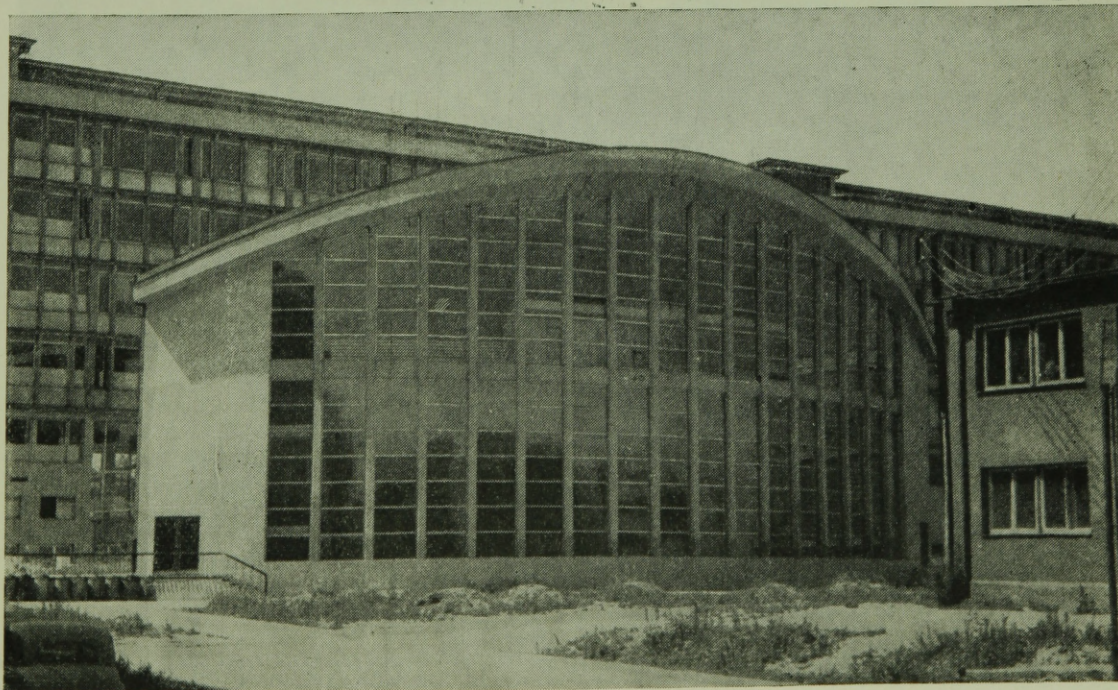
Az aacheni mérnöki fakultás épületének kialakítását a távlati kép érzékelteti. A hétemeletes főépülethez bal oldalon két nagy előadóterem csatlakozik, jobb oldalon pedig négy laboratóriumi épület (10. ábra). A laboratóriumi épületek elhelyezésénél kedvezően használták ki azt a körülményt, hogy a terep lejtős, a nagy laboratóriumi épület szintje fokozatosan emelkedik és a tanszékekhez tartozó laboratóriumokhoz a tanszéki szintekről, a földszintről, illetőleg a I., II., III. emeletről összekötő hidak vezetnek át. Igen érdekes ennél az épületnél a tetőszinten elhelyezett geodéziai mérőterem is. (Dr. Ing. H. Rosskotten terve).

Az új oktatási épületek között különleges helyet foglal el az amerikai Yale Egyetem építészeti fakultásának épülete (Paul Rudolph terve). Az épület belső tereinek kapcsolása Piranesi tér-

12. ábra. A Yale Egyetem építészeti fakultása
nagy rajztermének képe

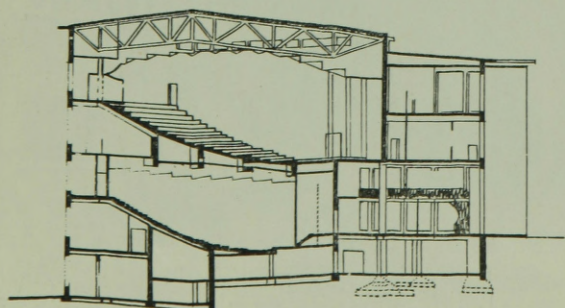
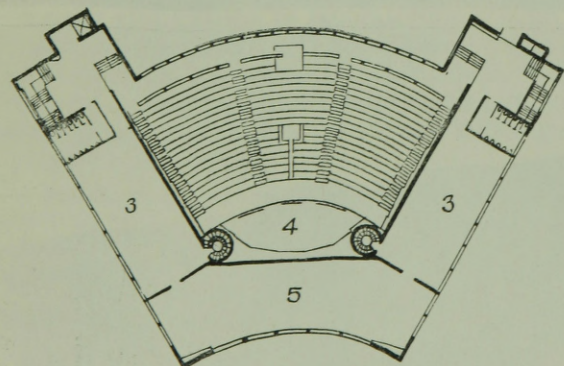
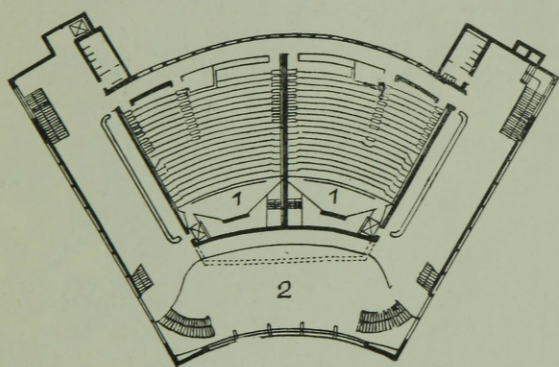


13. ábra. A Pozsonyi Műegyetem gépészeti
fakultásának nagy előadóterme

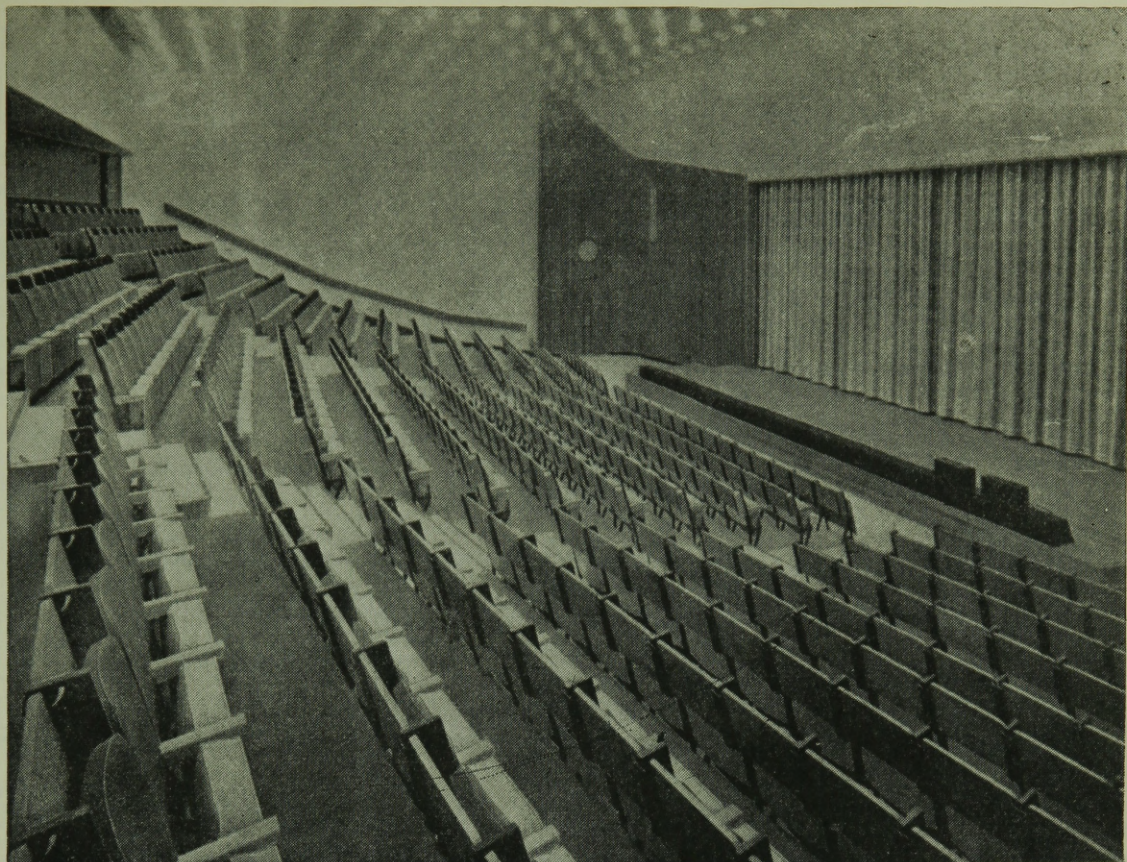




14. ábra. A Pozsonyi Műegyetem gépészeti fakultásának főhomlokzata kiugró előadótermekkel

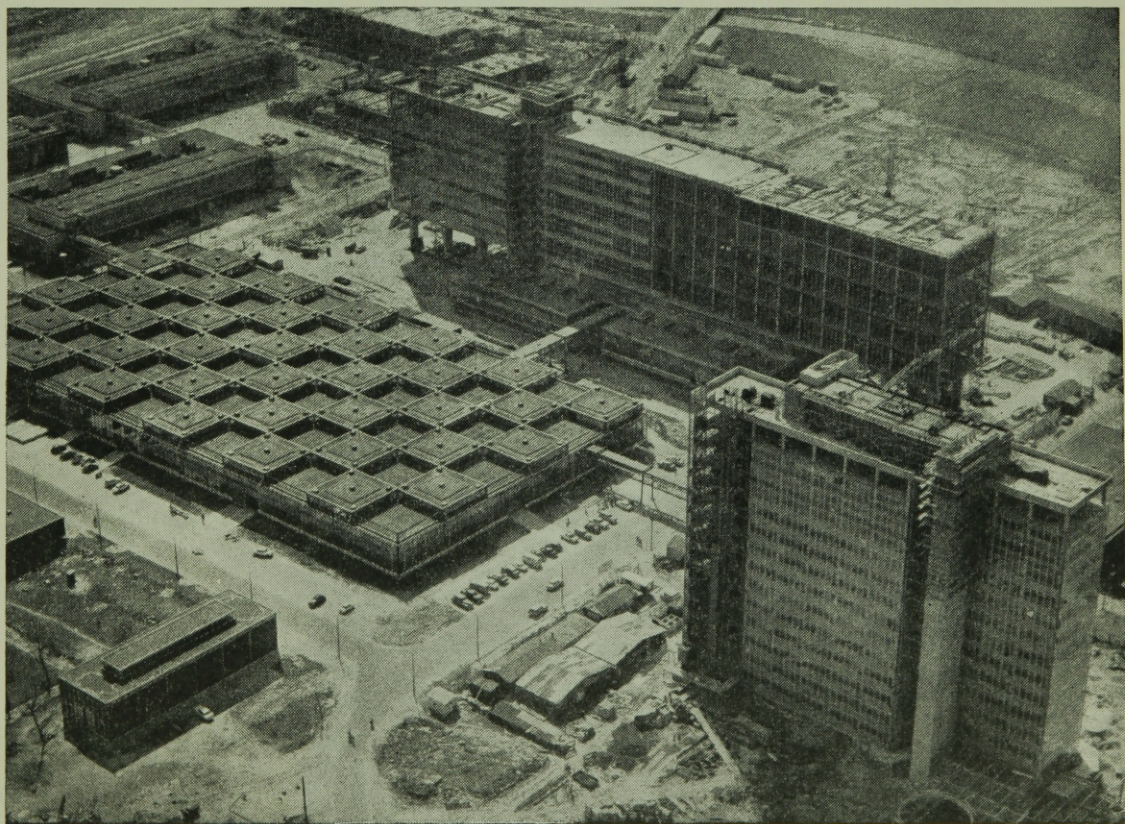


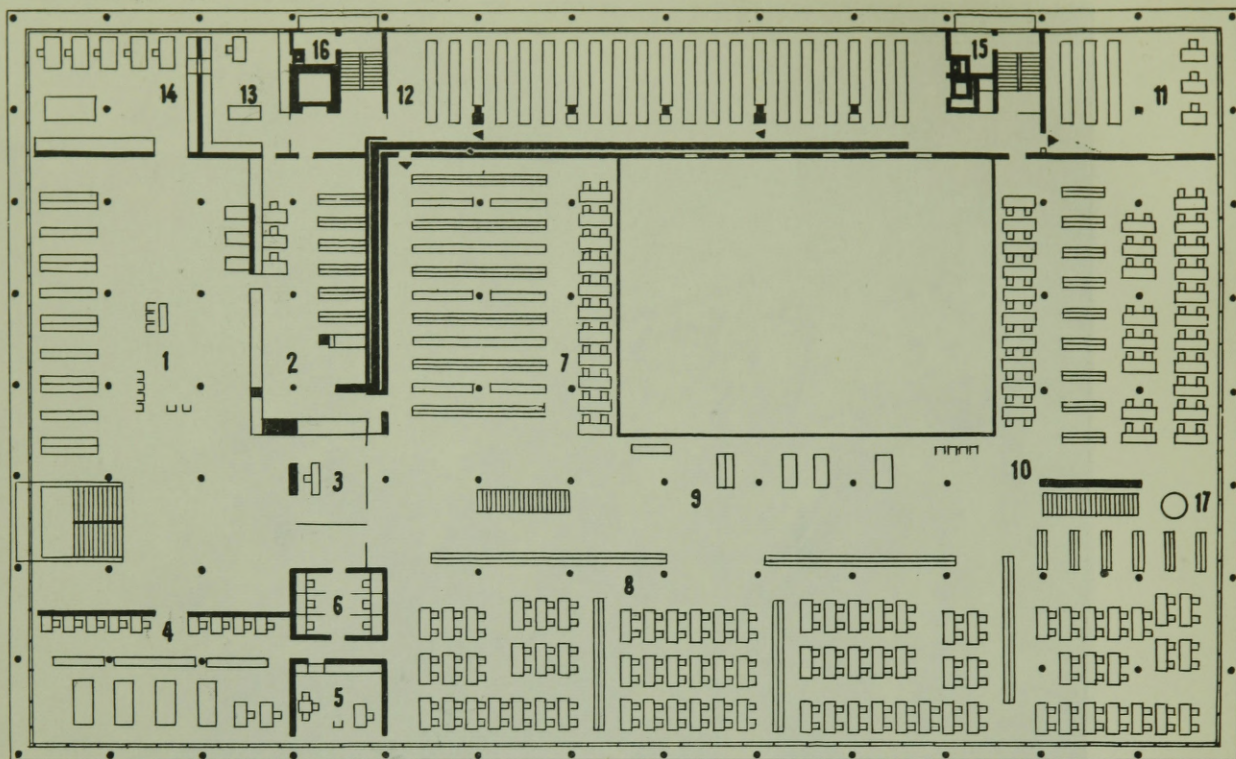
15. ábra. Az Aacheni Műegyetem előadóterem épületének alaprajzai és metszete (K. Schlüter terve)



16. ábra. A Manchesteri Egyetem Technológiai fakultásának nagy előadóterme (Cruickshank és Seward terve)

17. ábra. Az Eindhoveni Műegyetem laboratórium csarnoka (S. J. van Embden terve). Mögötte a főépület, bal sarokban a technológiai épületek, jobb sarokban az elektrotechnikai épület

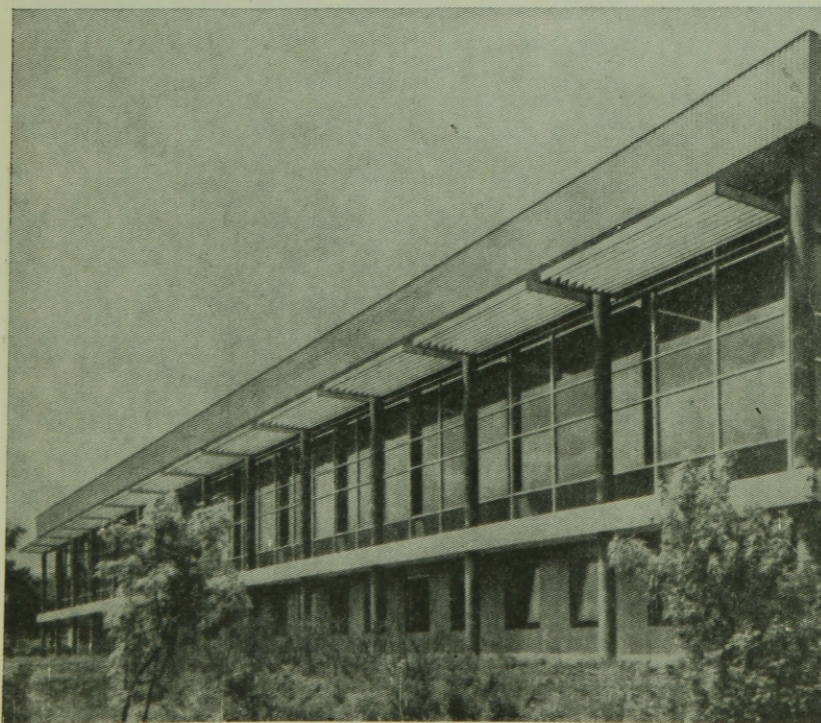




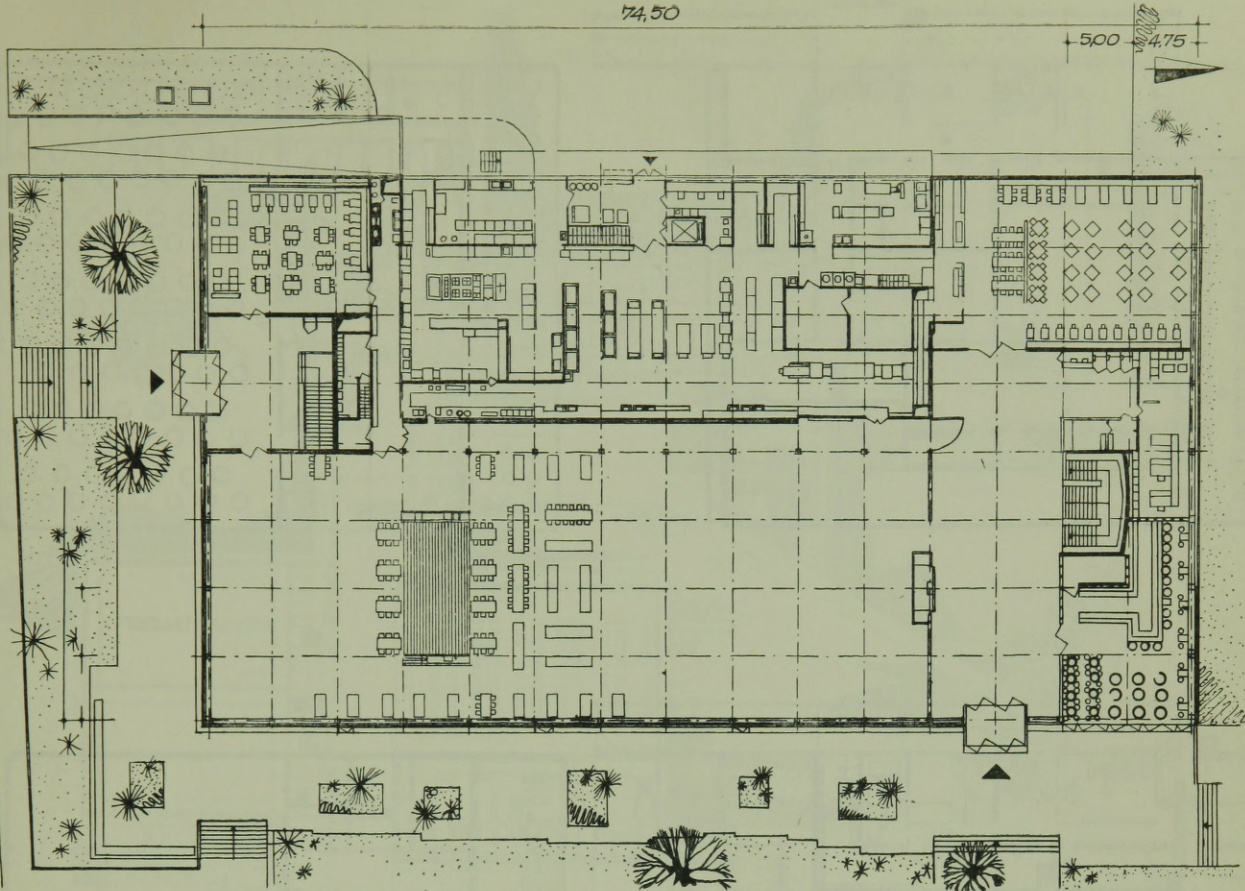
fantáziájának mai korszerű változata. Az épület metszete mutatja az egyes terek kapcsolódását (11. ábra). A homlokzati kialakítás is szinte meglehetősen újszerű, de az épületre még jellemzőbb a belső terek kialakítása, mint például a nagy rajzterem belső képe (12. ábra).

A főiskolák különleges épületei közül említendők az előadótermi épületek. Az előadótermek nagy méretei és akusztikai követelményei következtében más helyiségekkel nehezen kapcsolhatók. Az oktatási épületekhez csatlakozó előadótermek és az oktatási épület kapcsolata általában nehéz építészeti probléma; érthető, ha az előadóterem az épületek hátsó homlokzatára kerül (Pozsony, gépé-

18. ábra. A Stuttgarter Műegyetem könyvtár-épületének I. emeleti alaprajza (H. Volkart terve) 1. Katalógus, 2. Kölcsonzés, 3. Tájékoztató, 5. Vezető, 6. Mikrofilm leolvasó, 7. Szabadpolcos olvasó, 8. Nagy olvasó, 9. Kézikönyvek, 10. Folyóíratolvasó, 11. Folyóíratáról, 12. Könyvraktár, 13–17. Irodák és személyzeti helyiségek



19. ábra. A Stuttgarter Műegyetem könyvtár-épületének homlokzata



20. ábra. A Braunschweigi Műegyetem menzaépülete. (W. Henn terve)

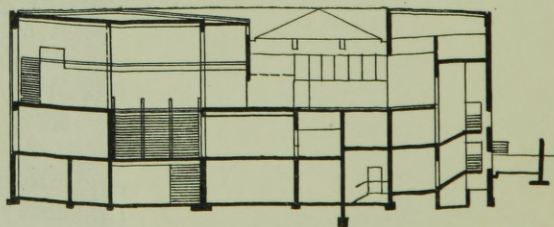
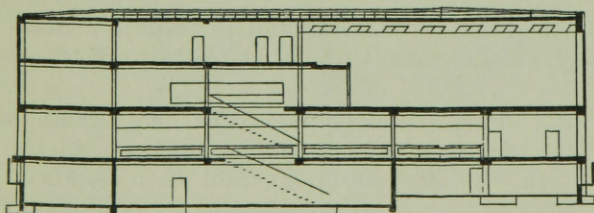
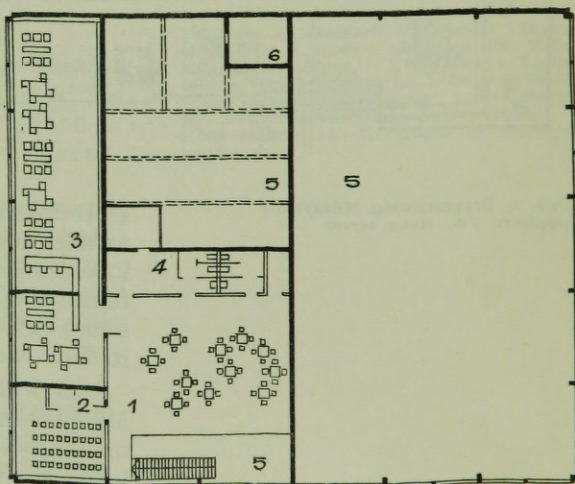
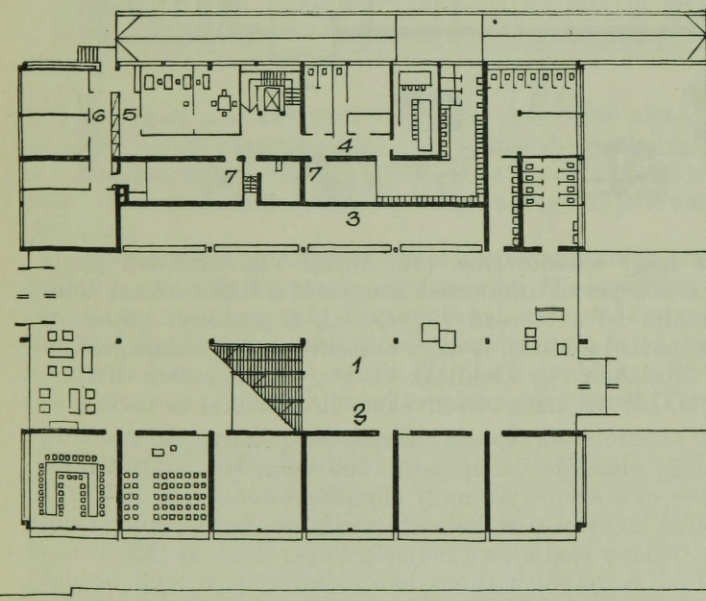
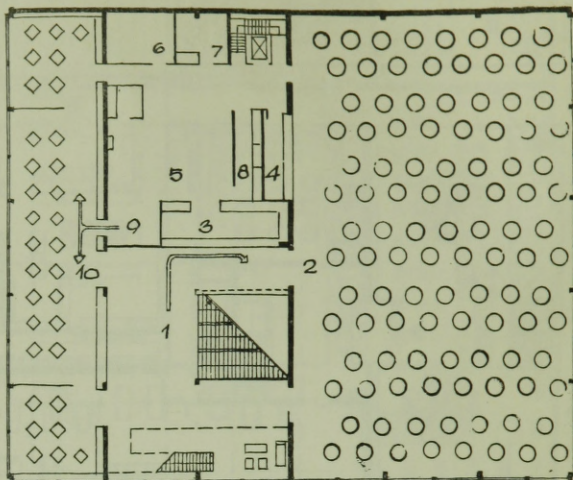
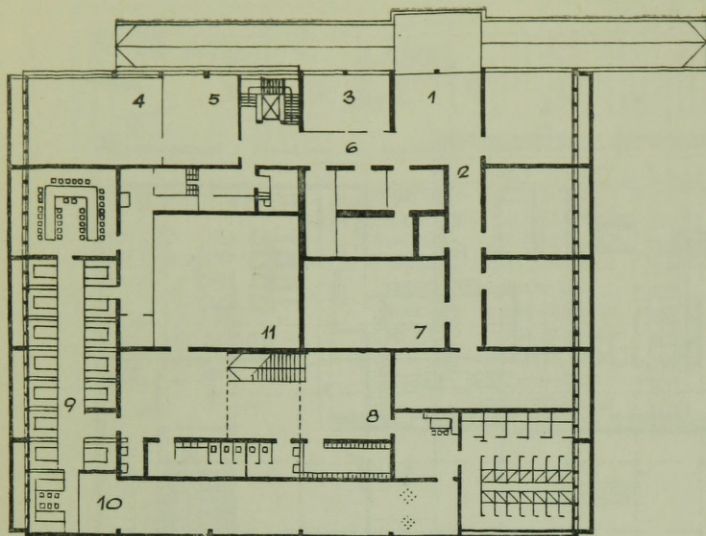
szeti fakultás nagy előadóterme. (13. ábra). Van azonban példa arra is, hogy a közepes előadótermek kiugrását a főhomlokzat élénkítésére használja fel a tervező (ugyancsak a pozsonyi gépészeti fakultás épületénél. 14. ábra). A nagy előadótermet gazdaságossági szempontból általában úgy alakítják ki, hogy az egyetem dísztermeként szolgál, sőt ott hangversenyeket, előadásokat is tartanak.

A külön előadóterem épület jellegzetes példája az Aacheni Műegyetem nagy előadóterem épülete 1200 személyes auditoriummal és két 500—500 személyes nagy előadóteremmel. (K. Schlüter terve). Az épület alaprajzai és metszete világosan feltüntetik az előadótermek és néhány csatlakozó helyiség kapcsolódását (15. ábra). Sok más külföldi egyetemen ehhez hasonlóan az egyetemi terület súlypontjába helyezett előadóterem-épületbe tették az előadótermeket.

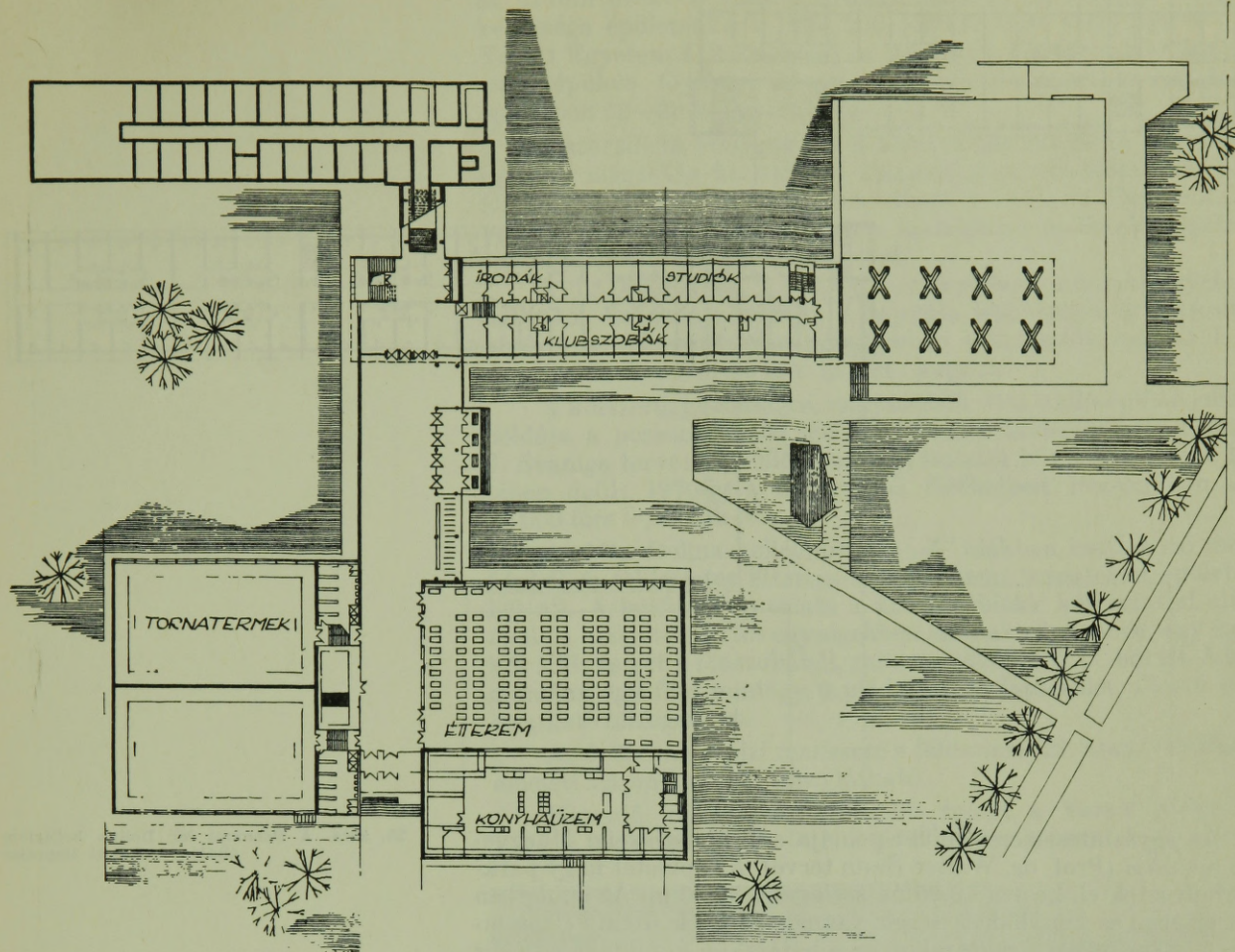
Egyes egyetemekenél a nagy auditoriumot fedett sportcsarnokként is felhasználják; az illinois-i egyetem Chicago mellett épített nagy fedett csarnoka 16 000 fő (színházi előadás esetén 4 100 fő) befogadó képességű.

A nagy előadótermek belső kialakításának jó példája a Manchesteri Egyetem nagy előadóterme (Cruickshank és Seward terve) (16. ábra).

Az egyetemi laboratórium és műhelyépületek ez ideig általában önálló épületek formájában épültek, egy laboratóriumi épületbe egy intézet vagy tanszék helyiségei kerültek, mint ez a 10. ábrán (Aachen) jól látható. Újszerű megoldást alkalmaztak az eindhoveni műegyetem általános és gépészeti laboratóriumai elhelyezésénél: az összes helyiségeket egyetlen 150/76 m alapterületű egyszintes csarnokban helyezték el (J. S. van Embden terve). A csarnok a főépülettől mindössze 25 m-re van és azzal fedett híd köti össze. A csarnok belsejében a főépület felőli oldalon egy normál méretű traktusban és a fölötte levő galérián vannak a kisebb műhelyek,



21. ábra. A Münchener Múzeum menzaépülete (F. Hart terve). Alagsori, földszinti, I. emeleti és II. emeleti alaprajz. (A fontosabb helyiségek: Alagsor: 1—6. Konyhai raktárak és előkészítők. 7. Hőközpont. 8. Előcsarnok. 9. Söröző. 10. Tekepálya. 11. Asztalitenisz. Földszint: 1. Előcsarnok. 2. Klubszobák. 3. Ruhatár. 4—5. Irodák. 6. Gondnok. 7. Raktár. I. emelet: 1. Előcsarnok. 2. Nagy étterem. 3. Kávéfőző. 4. Büfé. 5—8. Konyhahelyiségek. 9. Tálaló. 10. Kis étterem. II. félelelet: 1. Hobby. 2. Zeneszoba. 3. Könyvtár. 4. Szellőzőgépház. 5. Légterek. 6. Felvonógépház)



22. ábra. A Pozsonyi Művelődési Központ földszinti alaprajza (O. Cerný és J. Švaniga terve)

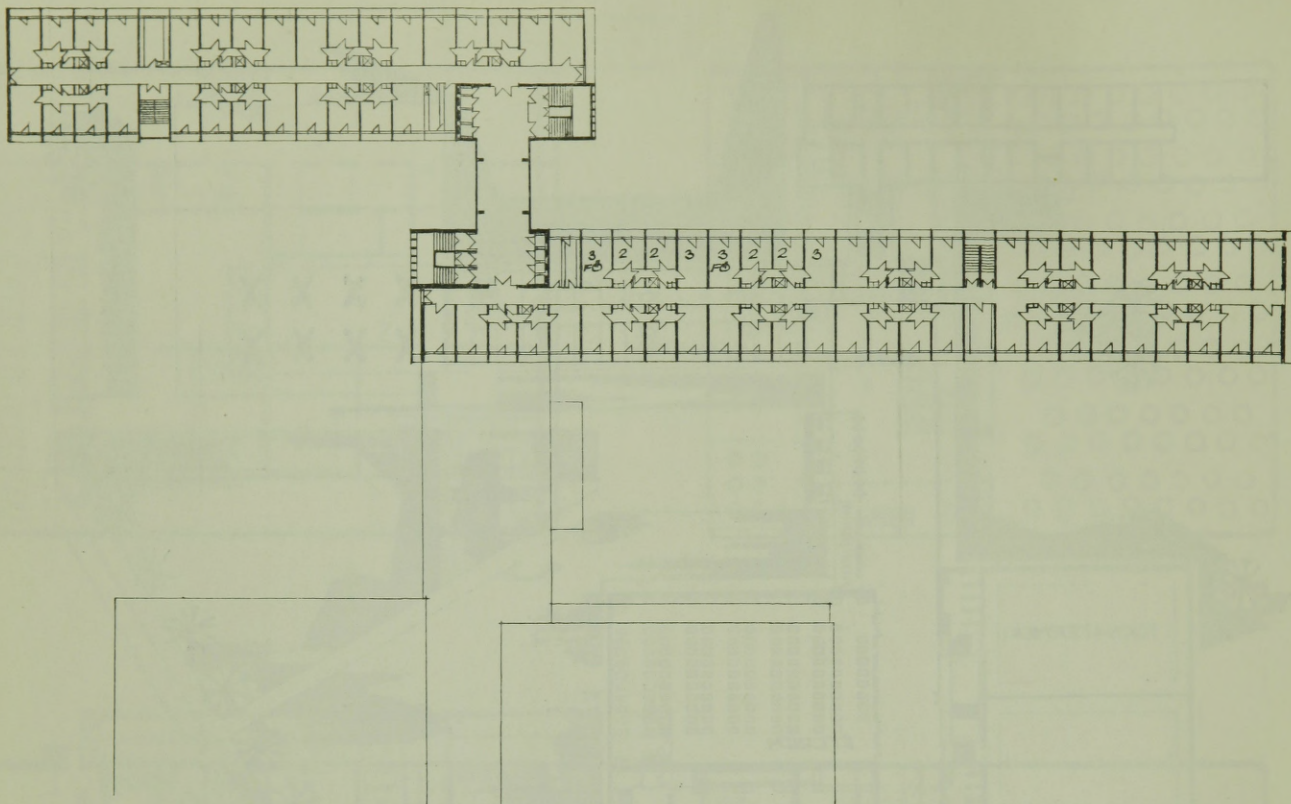
laboratóriumok, raktárak és irodák, egyébként az egész csarnok összefüggő tér (17. ábra). Az egységes csarnokmegoldás előnye a tökéletes flexibilitás és a közlekedő helyiségek erős csökkentése, hátránya viszont az, hogy az egységes magasság egyes laboratóriumi csoportoknál túlzott, míg másoknál esetleg szűk.

Rendszerint különálló épületbe kerül a főiskola könyvtára. A könyvtáráépületeknél általában egy tömbbe fogják össze az olvasó- és kölcsönzőhelyiségeket, valamint a könyvraktárakat, más esetben viszont a raktár önálló toronyépületbe kerül.

Az egy tömbben megoldott könyvtáráépület ismert példája a Stuttgarter Múzeum könyvtáráépülete (Prof. Hans Volkart terve). Az épületben 650 000 kötet részére van hely; az alagsori raktárban helyezhető el 450 000 könyv; a földszinti olvasóterem szabad polcain és az emeleti raktárakban további 200 000 kötet. A könyvtár alaprajzi elrendezését jellemzően mutatja az első emeleti alaprajz (18. ábra).

Az épület külső kialakítását a déli oldal alumínium napvédő szerkezettel kiképzett homlokzata jellemzi (19. ábra).

Az egyetemi épületek között a szociális előrehaladásnak megfelelően mind nagyobb jelentősége van a menza-étterem épületeknek. A menzaépület elhelyezése általában a főépület közelében történik, de előfordul az is, hogy a menza a diákszálló mellé kerül (Brno), vagy a diákszálló épületébe van beépítve (Pozsony). A menza gyakran diákház formájában épül, ebben az esetben éttermeken és konyhák mellett diákszervezetek, irodák, klubhelyiségek, könyvtár, játékszobák, hobbyterem és sporthelyiségek is helyet kaphatnak az épületben. Az épület elrendezése lehet egyszintes (raktárak részére alagsorral) és 2–3 szintes (ugyancsak alagsorral). Az ételek kiadása szinte kivétel nélkül önkiszolgáló rendszerben történik, kivéve egyes étlap szerinti éttermeket.



23. ábra. A Pozsonyi Ml. Dolina kollégium általános emeleti alaprajza

Az egyszintes menzaépület példája a Braunschweigi Műegyetem menzája (Prof. dr. Walter Henn terve). Az épületet nagy parkban helyezték el, hossza 79,25 m, szélessége 39,50 m. Az épületben csak éttermi és konyhahelyiségek vannak, többféle üzemű étteremmel. Az alagsorban a raktárakon és ruhatárakon kívül tekepálya és asztalitenisz helyiség is került. A földszinten az előadócsarnokon és irodákon kívül 625 személyes nagy étterem, 215 személyes kis étterem, 75 személyes tejbar, 175 személyes dohányzó-vacsorázó, 60 személyes vendégetterem (a kis étteremmel közös külön bejárat), valamint a konyhahelyiségek kaptak helyet (20. ábra). A menzán 5000 adag ebédet tudnak kiadni (ebből általában 3500 menü és 1500 étlap szerinti). A konyha nagymértékben automatizált és az üzemnek megfelelően nagykonyhára (menü), kiskonyhára (étlap szerinti) és vacsorakonyhára van felosztva. Az épület beépített köbtartalma 10 800 m³.

A Müncheneri Műegyetem diákmenzája kisebb alapterületű, háromszintes, inkább diákház jellegű épület (Prof. Franz Hart terve). Hossza mintegy 42, szélessége mintegy 30 m. Alagsorában a raktárakon kívül csak tekepálya és asztalitenisz helyiség van. A földszintre az előcsarnokon kívül raktár, klubszobák, irodák és lakás került. Az I. emeleten kapott helyet a nagy étterem, kávézó, büfé, a kis étterem és a konyha helyisége. A II. emeletre kerültek a könyvtár helyiségei, hobbyszoba és zeneszoba. Ide felnyúlik a nagy étterem és a konyha légtere (21. ábra). Eredetileg 2000 adagra tervezték az üzemeltetést, ez közben 4000 adagra nőtt. Az épület beépített köbtartalma mintegy 10 000 m³.

Érdekes megemlíteni, hogy a közel azonos köbtartalom és megközelítőleg azonos teljesítmény mellett a földszintes, kényelmesebb és drágább anyagok felhasználásával épített braunschweigi menza építési költsége a müncheninek kb. kétszerese volt.

Az egyetemi építkezések közül terjedelemben és költségben egyaránt nagy jelentőségűek a diákszálló-épületek. Azokban az országokban, ahol a hallgatók 10—15%-a részére gondoskodnak diákszállóról, a kollégiumot egészen laza elrendezésben telepítik. Az épületekben elhelyezett hallgatók létszáma általában kevés:

az utóbbi években épített nyugati diákszallók átlagos befogadóképessége épületenként 100—200 fő, kivételes nagyságú a New York-i Egyetem 612 fős és a Los Angeles-i Egyetem 800 fős diákszalló-épülete. Gyakori az olyan elrendezés is, mikor egy kisebb épületben 20—30 hallgatót helyeznek el.

A szocialista országokban a diákszallók általában nagyobbak; egy-egy magasház kialakítású diákszallóban általában 600—1000 főt helyeznek el. Kivételnek tekinthető a Gdanski Egyetem diákvárosa, ahol háromszintes sorház kialakítású épületeket építettek egy egységben 60 fő elhelyezésével.

A diákszallókban a szobák méretezésénél műszaki egyetemen hallgatói esetében általában a rajzolás lehetőségét is biztosítják, kivéve, ha az egyetemi rajztermekben a hallgatók már az I. szemesztertől kezdve önálló helyet kapnak.

A korszerű, gazdaságos, nagyméretű diákszalló-épület jellemző példája a pozsonyi 2400 fős ML. Dolina kollégium (O. Černý és J. Svaniga terve). A kollégium nagyszabású bővítési munkák keretében épül; 1970-ig a diákszallók férőhelyeit Pozsonyban közel 10 000 főre fejlesztik fel.

Az ML. Dolina kollégium két „Z” alakban csatlakozó magasházból és földszintes étterem-konyhaüzem, tornatermi épületrészből áll. A lejtős terep miatt a két lakóblokk két szinttel eltolva épül. A hallgatók 10 fős egységekben vannak elhelyezve; egy egység két 2 fős és két 3 fős szobából, zuhanyozóból és W.C.-ből áll. A kollégiumban egy főre mintegy 9 m² hasznos alapterület, illetve 44 m³ beépített térfogat jut.

Az épület alaprajzi rendszere a földszinti (22. ábra) és általános emeleti alaprajzon (23. ábra) látható.

Hasonló, de valamivel kisebb épület a Varsói Műegyetem Rivéria diákszallója (J. Bubics és K. Thor terve). A 17 emeletes



24. ábra. Diákszalló szobájának belső képe

főépülethez nagyobb éttermi és színháztermi szárny csatlakozik; a színházterem az étterem fölé került.

A diákszálló-épületekben az egyes szobákat szállodaszerűen igen kényelmesen alakítják ki. (24. ábra).

3. Építkezések lebonyolítása

Az új egyetemek építése vagy régebbi egyetemek nagybővítése, bővítése olyan feladat, amelynek lebonyolításához jól működő beruházási, tervezési és kivitelezési szervezet szükséges.

A beruházási szervezetet Építési Hivatal (Staatsbauamt, NSZK), vagy Beruházási Igazgatóság (Csehszlovákia) formájában szervezik meg. E hivatalokban tekintélyes számú műszaki és adminisztrációs személyzet dolgozik; így például az aacheni és stuttgarti építési hivatalnak mintegy 60 főnyi személyzete, a pozsonyi egyetemi beruházási igazgatóságnak 40 főnyi személyzete van.

A tervezést a tőkés országokban általában vegyes rendszerben bonyolítják le, az építési szervezet végzi egyes épületek tervezését is, de a tervezési munkák javarészt önálló tervezőknek adják ki. Szinte minden építkezésnél fontos szerepet vállalnak a tervezésben az érdekelt műegyetemek építészprofesszorai is. Kivételesnek tekinthető az az eset, mikor az egész egyetemi építkezés terveit egy tervezői iroda bonyolítja le. A szocialista államokban a tervezést természetesen általában állami tervezővállalatok végzik, de itt is építészprofesszorok közreműködésével.

A kivitelezés problémái között figyelmet érdemel az előgyártás alkalmazása; ez az egyetemi építkezések egyedi jellegének megfelelően általában részleges. A legnagyobb mértékű előregyártást egyetemi épületek közül humán egyetemnél, a *Marburgi* egyetem matematika-, természettudományi és orvosi fakultása új építkezéseinél alkalmazták. Itt az azonos elemekből kialakított épületeket szőnyegszerű elrendezésben telepítették. Egy két évig tartó építési ütemben 330 000 m³ épületet építenek meg nagyarányú előregyártással. Műszaki egyetemi épületeknél a laboratóriumi és műhelykapcsolatok miatt az előregyártás lehetőségei feltétlenül kisebbek. Az egyes építkezések időbeni ütemezése a rendelkezésre álló hitelkerettől és az építési kapacitástól függ. Így pl. a többször említett Aacheni Műegyetem bővítési munkáinak hitelkerete 1955-től 1961-ig 6 000 000 és 12 000 000 DM között változott, a Stuttgarti Műegyetem költségkerete, pedig kb. évi 27 000 000 volt, a Marburgi egyetem bővítési munkáinak tervezett évi összege 70 000 000 DM.

A műegyetemi építkezések volumenénél és jelentőségükénél fogva világszerte lényeges részét teszik az építkezéseknek és már a futólagos áttekintés is bizonyítja azt, hogy azok nemcsak oktatási igények kielégítése, hanem az építészet fejlődése szempontjából is kiemelkedő jelentőségűek.

Források

E rövid cikkben foglaltak alapját az 1963-ban Aachenben, Eindhovenben és Stuttgartban, 1964-ben Pozsonyban tett tanulmányúton szerzett tapasztalatok és az egyetemek rektorátusai, az aacheni Staatsbauamt, az S. J. Van Embden-építészeti iroda, Delft és a Pozsonyi Egyetemi Beruházási Igazgatóság által rendelkezésre bocsátott dokumentumok képezik, ezekért ezúttal is hálásköszönetet kell kifejeznem. Az anyagot kiegészíti a külföldi szaklapokban az utóbbi években megjelent cikkekből vett néhány adat.

1. Die Rheinisch—Westfälische Technische Hochschule Aachen (Aweg Verlag Stuttgart 1961.).
2. Technische Hogeschool te Eindhoven 1963.
3. Die Bibliothek der TH. Stuttgart 1962.
4. Das Hochhaus der Fakultät für Bauwesen Stuttgart 1961.
5. Architektura. ČSZR 1964. évf.
6. Architektura. Varsó 1964. évf.
7. Bauwelt 1964. évf.
8. Architectural Forum 1964. évf.
9. Deutsche Bauzeitschrift 1964. évf.
10. Baumeister 1963. évf.

FM szakoktatási beruházások tipizálási kérdései

KISS IMRE—ifj. MÓDOS FERENC

A mezőgazdaság fejlesztéséről és feladatairól szóló párthatározat alapján a kormányzat kidolgozta a szakember-ellátás, illetve képzés új rendszerét, a szakoktatás programját. A programban többek között 13 felsőfokú mezőgazdasági technikum létesítése szerepel részben működő mezőgazdasági technikumok és szakiskolák felsőfokú technikummá fejlesztése és részben új felsőfokú mezőgazdasági technikum építése útján.

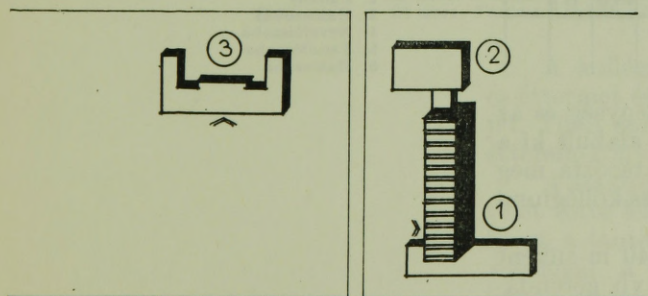
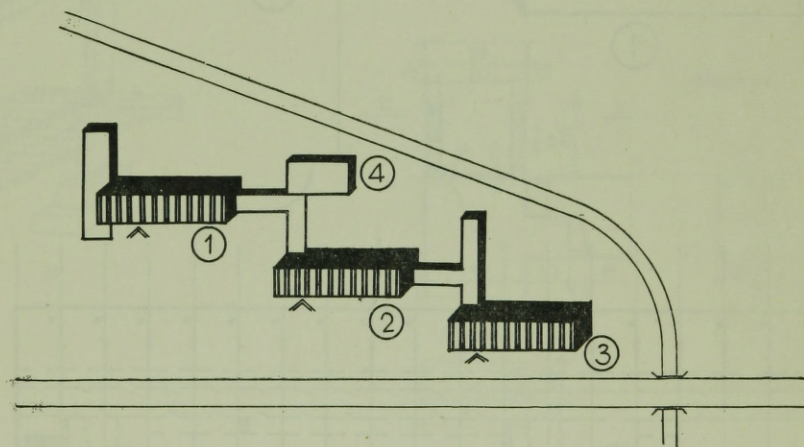
A program megvalósításával kapcsolatos beruházások tervezésére az Általános Épülettervező Vállalat kapott megbízást. A tervezés feladata igen szerteágazó, ugyanis a technikumok, figyelemmel a tájegységek adottságaira, illetve a kifejlesztendő mezőgazdasági ágazatra szakosítottak (növénytermesztési, szőlőtermesztési, kertészeti, öntözési, állattenyésztési, gépészképző stb.). Az egyes technikumokon az évfolyamok száma változó (2—4 és 6), ennek megfelelően változik a hallgatók és a tanszékek száma is. A legtöbb építési helyen eredetileg is működött oktatási intézmény, tehát a tervezéskor a meglévő épületek felhasználását is figyelembe kellett venni.

A beruházások gyors lebonyolítása, mint kívánalom, a sokrétű feladat esetében mind a tervezés, mind a kivitelezés szempontjából a lehetőséghez mérten maximális egységesítéssel és ismételt tervfelhasználással biztosítható. Ezért feltártuk az egyes beruházások azonos igényeit és követelményeit és megállapítottuk, hogy tipizálható a kollégium, egyes helyeken mód nyílik a tantermi épület, szerkezet egységesítésére, továbbá kialakítható két tornaterem-típus.

A kollégium tipizálásának alapja az azonos szobaegység kialakítása volt. Az FM szakoktatási szakembereivel egyetértésben 3 ágyas szobaegységet alakítottunk ki. A szobában a negyedik ágy helyére helyezhető el a tanulóasztal, az előtérben a beépített szekrények és ételszekrények. A mosdókat takarékosági okból a többi

1. ábra. Nyíregyházi Felsőfokú Mg. Technikum (mezőgazd. gépész-kertész szak.)
Készül: 1. 320 fős kollégium-étterem, konyha-kazánházal
2. Új tanügyi épület
3. Meglevő tanügyi épület (átalakítás)
4. Új tornaterem

Beruházási összköltség: 42 000 000 Ft



2. ábra. Debrecen Pallagi Mg. Technikum
Készül: 1. Új 320 fős kollégium-étterem, konyha-kazánház
2. Új tornaterem
3. Meglevő tanügyi átalakítás

Beruházási összköltség: 35 000 000 Ft

3. ábra. Gyöngyösi Felsőfokú Mg. Technikum (szőlőtermesztési szak.)
Készül: 1. Új tanügyi épület
2. Tornaterem
3. Más területen 240 fős kollégium (Megegyező a nyíregyházi alaptípussal)

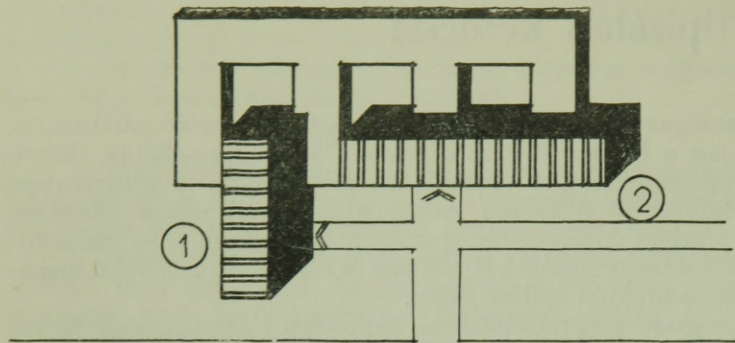
Beruházási összköltség: 34 600 000 Ft

4. ábra. Hatvani Felsőfokú Mg. Technikum
(zöldségtermesztési szak.)

Készül: 1. 120 fős kollégium
2. Tanügyi szárny

A földszintes leányban konyha, étterem,
kommunális helyiségek.

Beruházási összköltség: 37 000 000 Ft



5. ábra. Nagykanizsai Felsőfokú Mg. Technikum
(növénytermesztési szak)

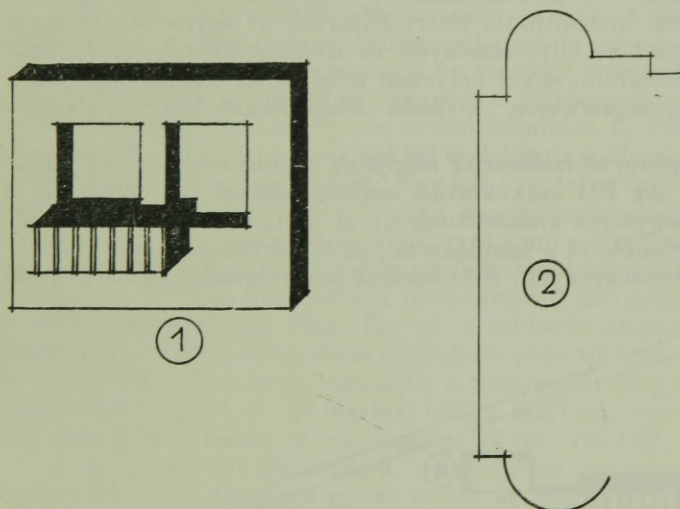
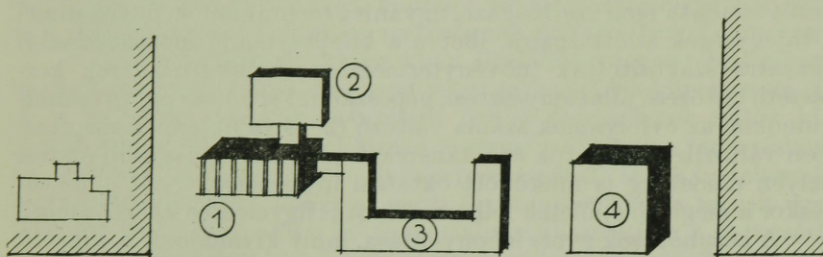
Készül: 1. 240 fős kollégium

2. Konyha, étterem, kazánház

3. Meglevő tanügyi ép. átalakítás

4. Lelátós, városi versenyekre is alkalmas tornaterem. A magyarvári programmal megegyező megoldás

Beruházási összköltség: 20 000 000 Ft

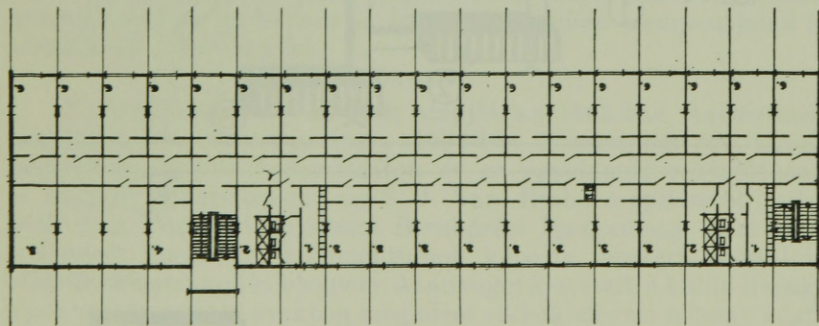


6. ábra. Orosházi Felsőfokú Mg. Technikum
(növénytermesztési szak)

Készül: 1. 120 fős kollégium, étterem, konyha

2. Meglevő tanügyi ép. átalakítás

Beruházási összköltség: 10 000 000 Ft



7. ábra. Kollégiumi épület ált. em. alaprajz

1. Mosdó

2. Zuhany

3. Hálószobák

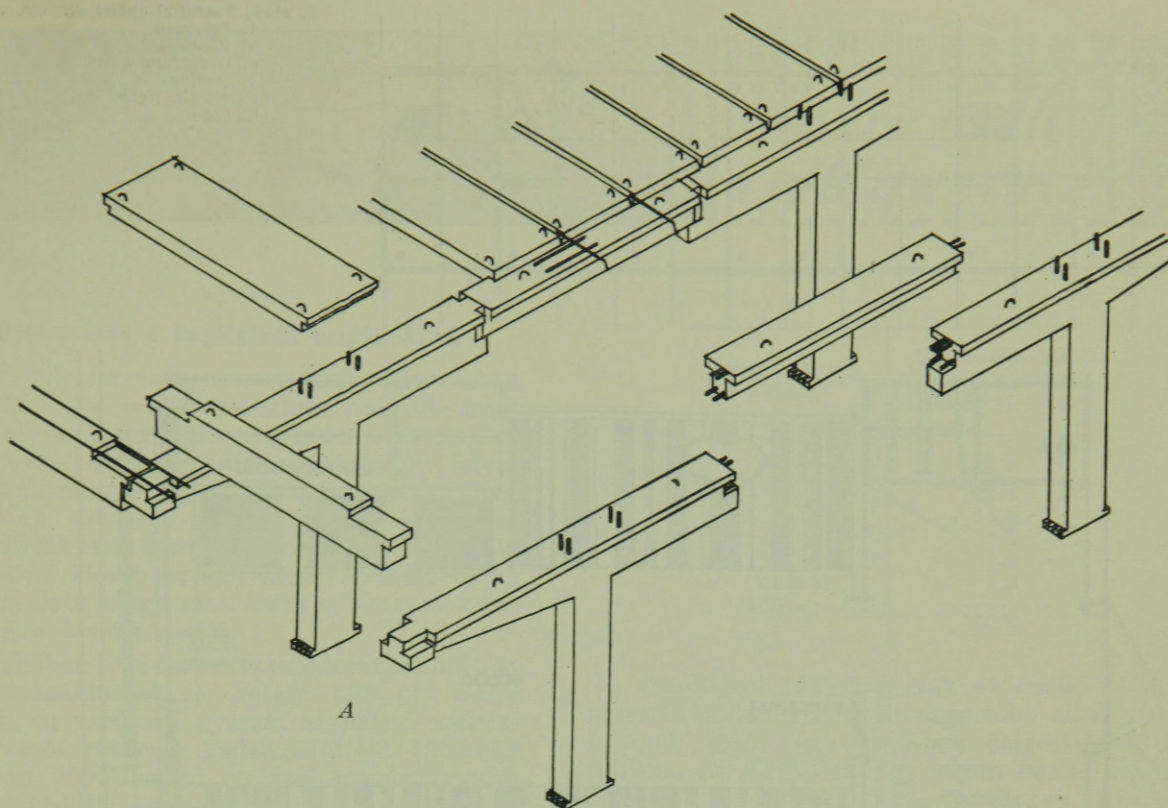
4. Nevelőszoba

5. Tanulószo

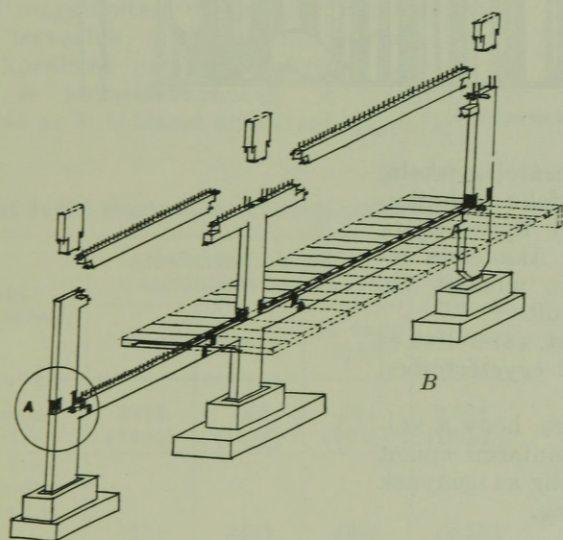
6. Hálószoba

vizes helyiséggel közös csoportban terveztük. A szobaegység és az évfolyamoknak megfelelő létszám figyelembevételével alakult ki a 120—240—320 fős kollégium terve. A szobaegység határozta meg az épület szerkezeti megoldását, a létszám pedig az egyes kollégiumi épületek emeletszámát.

A kollégium szerkezete előregyártott vb. váz 3,40 m-enként elhelyezett 2—2 Talakú mérlepillér között beakasztott vb. gerendával. A pillérek rögzítése csavaros kapcsolattal készül, és az azonnali teherhordó képességet biztosítja ideiglenes kitámasztás nélkül. A gerendák és pillérek kapcsolata hegesztett kötés. A gerendákra fekszenek fel a földempanelek.

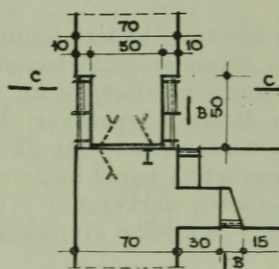


A

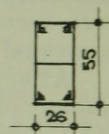


B

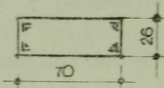
A' részlet



B' részlet



C' részlet

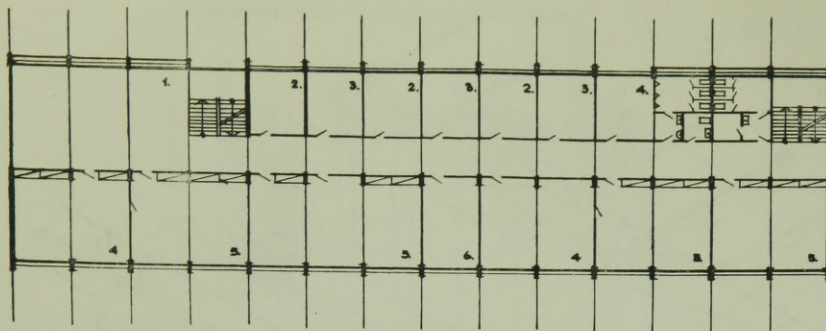


8. ábra. Tantermi rész előregyártott rendszere
A) ábra. Kollégium épületének előregyártott szerkezeti rendszere
B) ábra. Tantermi épület előregyártott szerkezeti rendszere

A kollégium földszintes szárnyában helyeztük el a konyhát és éttermet és így az nem zavarja meg a kollégium szerkezeti rendjét. Több építési helyen tipizálni kellett a 300, illetve 600 adagos étterem-konyha szárnyépületet.

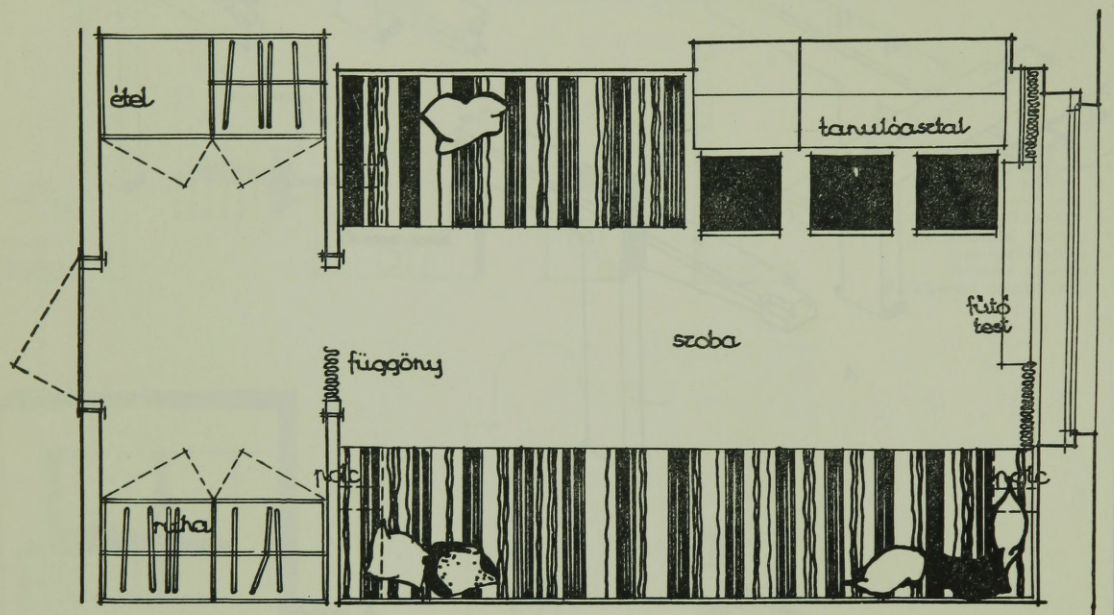
A szakosítás a tantermi épületnél csupán a szerkezet egységesítését tette lehetővé. Szerkezete 4,25 m tengelytávolságú 3 pilléres keret, a tantermi oldalon nagyobb, a tanszéki részen kisebb fesztávolsággal. A pillérek és gerendák előregyártottak, a kötés hegesztett, a födém körüreg-paneles.

A tornateremmel szemben támasztott követelmény kétféle. Az egyik esetben az iskolai sportfoglalkozás a cél, a másik esetben ezenfelül nyilvános városi sportrendezvények közönség előtti



9. ábra. Tantermi épület ált. em. alaprajz

1. Zsibongó
2. Vezetőszoba
3. Oktatószoba
4. Szentár
5. Szeminárium
6. Foto

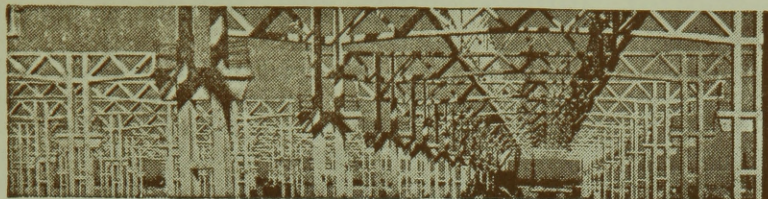


10. ábra. Kollégiumi szoba elrendezése

bemutatását is lehetővé kellett tenni. A kisebb, kizárólag iskolai sportfoglalkozás célját szolgáló tornatermet a felsőfokú technikumok tervezése során alakítottuk ki, míg a nagyobb típus céljára felhasználtuk a Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Akadémia részére tervezett tornatermet. Mindkét épület terve monolit vb. keretekkel előregyártott panel-födémelemekkel készült.

Az egyes épületek szerkezeteit — az előregyártást, a szerelést és a csomópontokat — a kijelölt kivitelező vállalatokkal egyetértésben alakítottuk ki.

A tipizálási és egységesítési törekvés eredménye, hogy a kollégium emeletszám-eltéréssel 7 építési helyen, a tantermi épület szerkezete 4 helyen azonos módon, a tornaterem pedig az igénynek megfelelően két terv felhasználásával valósítható meg.



adatok a világ építőiparáról

Építéstervezés a kapitalista országokban

Az építéstervezés a szocialista államokban nagy állami tervezőintézetekben valósul meg. A kapitalista országokban még ma is a kis magáncégek az uralkodók, de azért koncentrációs folyamat megfigyelhető. Fejlett tőkés országokban már kialakultak többszáz főt foglalkoztató magán-tervezőirodák is. A koncentráció erősebb a mérnöki tervezésben, kisebb az építészeti tervezésben. Az építés területi jellege csak lassítja, de nem szünteti meg a koncentrációt.

Angliában 1958-ban az építésztervezők 50%-át önálló magánirodák, a másik 50%-ot városi (London, új városok), gyárak, kivitelező vállalatok tervezői részlegei foglalkoztatták. 1958-ban Angliában 3000 önálló építész magán-tervezőiroda működött; ezek mintegy 9000 építészt és 5500 segéderőt foglalkoztattak. Ezek az irodák a teljes magasépítési volumennek mintegy 35–40%-át tervezték, ami arra mutat, hogy a cégek és közületek nagy tervezőirodái koncentráltabbak és termelékenyebbek. A magánirodák nagyságát az 1. táblázat adatai mutatják [1].

1. táblázat

Angliai önálló magánépítész tervezőirodák adatai

Mutató megnevezése	Alkalmazottak száma (a cégfőnököt leszámítva)			Összesen
	1—6	6—10	11 vagy több	
Cégek száma	2218 (74%)	483 (16%)	285 (10%)	2 986 (100%)
Cégek alkalmazottainak a száma.....	6235 (43%)	3423 (24%)	4896 (33%)	14 554 (100%)
1955/57. években lebonyolított munkák átlagos évi értéke (millió font)	150 (39%)	90 (23%)	140 (38%)	380 (100%)

Az angol önálló magánépítész irodák 22%-a 1 főből áll. Az Amerikai Egyesült Államokban 11 000 magánépítész közül csaknem egészen 2000 (18%) volt 1 fős; Kanadában még ennél is kevesebb: csak 8%. 1957. évi adatok szerint az USA-ban a magánépítész tervezőirodák nagyság szerinti megoszlása a következő volt [2]:

Munkatársak száma	Tervezőirodák száma az összes irodák %-ában
—4	58,1
5—9	21,4
10—19	11,8
20—39	5,2
40—99	2,2
100—	1,3
	100%

Angliában 1958-ban csak 40 önálló építész-tervezői irodában volt 25 vagy több alkalmazott és ezek közül csak 4—5-ben dolgoztak 50-nél többen. Az USA-ban egy olyan önálló magán-építész tervezőiroda volt, amelyben 1000-nél többen és 78 olyan, amelyben 50-nél többen dolgoztak.

Az NSZK-ban 1957-ben az építési és építészeti tervezőirodák kereken 35 ezer főt foglalkoztattak [3].

Régebbi (1940-ből származó) adatok szerint Angliában 16 ezer, az USA-ban 22 ezer építész volt, az utóbbiak 9 ezer irodában (tehát átlagosan 2,5 fő egy irodában) [4]. 1947-ben az USA-ban a tervezési munka 55%-át az 500 legnagyobb és további 25%-át a nagyság szerint következő 1000 iroda tervezte.

Újabb adatok szerint [5] 1963-ban az USA építési volumene 62,5 milliárd dollár volt; ebből a 100 legnagyobb tervező építész cég 4,5 milliárd dollár értéket (7,2%) tervezett. A 100 nagy cég 2299 építészt foglalkoztatott, az összes építészek 9,1%-át. E nagy cégek közül egynél-egynél 4—163 építész, 0—220 mérnök, átlagban 22 építész és 20 mérnök dolgozott. A legnagyobb volument tervező cég 1963-ban 250 millió dollár értékű munkát tervezett meg.

A tervezési volumen alábbi csoportok szerinti megoszlásáról is van adatunk:

Irodaépületek.
Oktatási épületek.
Ipari épületek.
Lakóházak, szállodák.
Egészségügyi épületek.
Kereskedelmi épületek.
Egyéb.

A 100 nagy amerikai építésztervező cég közül 51 cég tervezési munkájának a teljes volumene egyetlen épülettípusból adódott.

A specializáció csoportonkénti mértéke különböző. A 100 cég közül a legnagyobb csoportot azok a cégek alkotják, amelyekben az oktatási épületek tervezése a domináló: 21 cég. Ezután következnek az ipari épületek, az irodaházak, a lakóházak és szállodák. Néhány cégnél (10) az egészségügyi, illetőleg a kereskedelmi (6) épületek alkották a tervezési volumen legnagyobb részét.

Növekvő az állami, különösen a katonai építkezések tervezésének a részesedése. Néhány cégnél a kutatóintézetek, hírközlési létesítmények, családi óvóhelyek, börtönök, várostervezési munkák voltak jelentősek.

Látható, hogy a koncentrációs folyamat nem zárja ki az egyidejű specializációt sem.

A 100 legnagyobb építész cég közül	
New Yorkban volt	22
Chicagóban	9
Los Angelesben	8
Philadelphióban	5

Néhány nagy cég (Saarinen, Skidmore, Owing—Merill, Roth, Kahn—Jacobs, Eggers—Higgins) nem adtak adatot, ezért nem kerültek be a 100 „nagy” közé.

A nagyobb építéstervező cégek által foglalkoztatott építészek, ill. mérnökök száma a következő volt (termelő és nem termelő segédszemélyzet nélkül).

Cég neve és székhelye	Építész	Mérnök
Charles Luckmann Ass. (Los Angeles)	163	16
Ellerbe and Co., (St. Paul)	112	140
Weolton Becket and Ass. (Los Angeles)	98	35
Leo A. Daly Co. (Omaha)	85	90
Sverdrup—Parcel and Ass. Inc. (St. Louis)	19	220
Giffels—Rossetti, Inc. (Detroit)	22	147
Aetron (Covina, Calif.)	6	124
A. M. Kinney Ass. (Cincinnati)	20	90
A. Epstein and Sons. Inc. (Chicago) ..	48	73

1959-ben az Egyesült Államok mérnöki (statikai, víz, gáz, fűtési, szellőzési, villamos, alapozási, geodéziai, akusztikai stb.) tervezőirodáinak 20%-ában 11 vagy több, 3%-ában 100 vagy több alkalmazott dolgozott. A 110-nál több alkalmazottat foglalkoztató irodák az összes irodák létszámának 40%-át foglalkoztatják. Minden egyes alkalmazott után átlagosan 1000 dollár hasznót érnek el (100% körüli vagy ennél nagyobb érték-többség-ráta). A mérnöki irodák munkáik 16%-át építészekről kapják, a többi közvetlen mérnöki munka (hid, út, ipari építmény stb.). A mérnöki irodák egy része univerzális, más részük szakosított [6]. A munkaszervezéshez jó összeköttetések, politikai, társadalmi és személyi kapcsolatok döntőek. A tervezőirodák számos főnöke idejének és energiájának jelentős részét ilyen kapcsolatok megszerzésére és fenntartására, munkák elnyerésére kell fordítsa [7].

A tervezői munkákat gyakran a cégfőnökök szignálják, még akkor is, ha semmiféle érdemi munkát sem végeztek rajtuk.

A foglalkoztatottság állandósága változó. Különösen Amerikában szokásos az alkalmazottak egy részét egy-egy megbízás teljesítése után elbocsátani. A dekonjunktúras periódusokban megnő a mérnökök munkanélkülisége. „Jelenleg, tehát 1958 építési idényében, az építőmérnökök az USA-ban ki vannak téve a munkanélküliségnek, legtöbbször csak rövid időre, de néhány körzetben mégis olyan erősen, hogy még jó építész-mérnökök is kénytelenek az ország más részeibe elvándorolni, hogy munkát találjanak” [8].

Az önálló irodával rendelkező építészek munkaszervezési módjáról hallgassunk meg egy amerikai beszámolót [9]:

„Abraham Epstein chicagói építész azt mondja: én és a két fiam egy sor szervezethez tartozunk és ez megbízásokat hoz nekünk. Én például a helyi kórház igazgatósági tagja vagyok. Az igazgatóságnak 25 tagja van és e létszámnak mintegy a felétől kaptam már munkát.”

„... állami tisztviselőknek és feleségüknek udvarolni; ajándékot adni, ugyanannyira általános az építészetben, mint más vállalkozásban. Az építészek nem kényesebbek más polgároknál abban, hogy részt vegyenek választások finanszírozásában és jelöltek támogatásában.”

„... építészeti munkák megszerzése szempontjából döntő az a kölesönös kapcsolat, amely kifejlődött építészek, vállalkozók, telekügynökök és jelzálog-ügynökök között. Gyakran a vállalkozó, a telekügynök vagy esetleg a jelzálog-ügynök az első, akikkel a megrendelő fordul; így ezeknek gyakran van módjuk egy bizonyos építész ajánlani. Hasonlóképpen, ha az építész kapcsolódik be elsőként, bizonyára van beleszólása a vállalkozó megválasztásába, esetleg — ha szükséges — ajánlhat telekügynököt vagy jelzálog-forrást. Ezért az építészek tudatosan törekszenek az építőipar többi tényezőjével való kapcsolatok fenntartására.”

„Valamely megbízás után kizárólag abban az esetben járunk” — mondja Los Angelesből Stanton—Stockwell —, „ha a felső vezetésben van valaki jóakarónk, aki a mi ügyünket támogatja.”

Dr. Sebestyén Gyula

FORRÁSOK

- [1] A Survey of Private Architectural Practice (The Journal of the RIBA, 1959. április).
- [2] Progressive Architecture (1957. 11. sz. p. 58.).
- [3] Die Bauwirtschaft (1958. 16. szám).
- [4] Building (Productivity Team Report; 1950. május).
- [5] 100 largest architectural firms in the U. S. (Forum, 1964. április).
- [6] David Allison: The expanding engineer (Architectural Forum, 1959. december).
- [7] Progressive Architecture (1952. 1. sz. p. 86.).
- [8] W. Hanstein: Zur Beschäftigungslage der Bauingenieure in den USA (Der Bauingenieur, 1958. 3. sz.).
- [9] Frank Fogarty: How do architects sell? (Forum, 1958. december.)

A III. ötéves terv építőipari célkitűzéseinek megvalósítása rendkívül komoly feladatokat jelent. A feladatok maradéktalan teljesítése megköveteli a szervezettebb felkészülést, a gépesítés fokozását, a műszaki fejlesztést és még sok egyéb intézkedést, mely a termelés növekedéséhez vezet.

A hagyományos építési módszerrel és hagyományos technológiákkal nem biztosíthatók a termelés növekedésének előirányzatai. A növekedésnek egyik legfőbb motorja a gépesítés. Az alábbiakban a gépesítés helyzetét és perspektíváit vizsgáljuk az építőipari szállítások területén. A témával érdemes foglalkozni, hiszen az építmények költségének 15–20%-át teszi ki a szállítás, s ha csak valamivel gazdaságosabban és jobban szállítunk, milliókat takaríthatunk meg a népgazdaságnak.

A gépesítést megköveteli az építőiparban közismert létszámlhiány, ez a szállítás területén is erősen érezteti a hatását.

Vizsgálatunk során bemutatjuk a hazai viszonylatban az utóbbi időkben kialakult speciális szállító- és rakodóeszközöket.

1. Ömlesztett cementszállítás

Az ömlesztett cementszállítás speciális, tartályos járművekkel történik. A hazai ömlesztett cementszállítást az ÉM Építőipari Szállítási Vállalat keretén belül közúti és vasúti járművek bonyolítják le.

A korszerű ömlesztett cementszállító járművek legjellemzőbb vonása a pneumatikus anyagmozgatás.

A felépítményt a szállítótartály alkotja. A tartály alakja lehet fekvőhengeres, körte alakú és gömb alakú. A tartály alakját a jármű-dinamikai szempontok és az alkalmazott töltési és ürítési rendszer határozza meg.

Az üzemköltség, az üzembiztonság és a beszerzési ár figyelembevételével hazai viszonylatban közúton és vasúton egyéb rendszerek mellett legjobban beváltak a fluidizációs ürítésű tartálykocsik.

A tartály elvi vázlata az 1. ábrán látható.

A töltés gravitációs úton történik úgy, hogy a töltőnyílásba (6) a siló száján levő textíliacső beléleg, és a cement szabadeséssel kerül a tartályba. A töltésnél a kocsit hídmérlegel áll miközben megtörténik a mérlegelés. A töltés után a tartályokat plombálják és így a cement hiánytalanul jut el a felhasználóhoz.

Az ürítési folyamat megkezdésével 2,0–2,5 att nyomású levegőt bocsátanak a légkamrába (2). A légkamra tetején aerációs lemez (3) van, melyen a levegő átjutva bekerül a tartályba. Az aerációs lemez olyan porózus anyag, melynek pórusok nagysága a cement átlagos szemnagyságánál kisebb, tehát a levegő át tud rajta hatolni, a cement nem. Anyaga lehet: kerámia, műanyag szövet, vasvakszövet stb.

A bejutó levegő először fellazítja a cementet, majd a cementtel keveredve a tartályban levő cement—levegő keverék hatására az ürítési távolságtól függően 1,5–2,0 att nyomás keletkezik. A tartály belseje egy tölcéses végű és ehhez csatlakozó gégecsővel össze van kötve a külső, atmoszférikus nyomáson levő silóval. A nyomáskülönbség hatására a cement—levegő keverék a silóba folyik. A kiürülést a tartály manométer mutatójának a nullára esése jelzi.

Az ürítés teljesen pormentes, anyagvesztéseség nincs. A tartályban visszamaradó cementpor mennyisége 20–40 kg. Az ürítési teljesítmény 0,4–0,6 t/perc.

Ilyen ürítőberendezéssel rendelkezik a Csepel gyártmányú 7 és 15 t-ás nyerges cementszállító közúti kocsit (2, 3. ábra). Külön említésre méltó a Csepel Autógyár világszínvonalon álló önhordó D 450.86–41 típusú cementszállító tartálykocsija (4. ábra), mely alaptípusa egy-két tartályból álló 15 t hasznos teherbírású szintén önhordó kocsinak.

A hazai forgalomban használatos ömlesztett cementet szállító gépkocsik összehasonlító és műszaki adatait az 1. és 2. táblázat tartalmazza.

A cementszállító gépkocsik gazdaságos hatósugarát számos tényező, így a raksúly-kapacitás, ürítési rendszer, tartályok száma stb. határozza meg. A hazai gazdaságossági számítások azt mutatják, hogy a gépkocsi akcióradiusza 60–70 km körül van, tehát ezen felül gazdaságosan ömlesztett cementet más járművel, vasúton vagy vízi úton kell szállítani.

A tárca törekvése az volt, hogy a cement minél gazdaságosabban jusson el a felhasználási helyre, ezért az ÉM Építőipari Szállítási Vállalat keretén belül nagyszámú ömlesztett cementszállító vasúti speciálkocsi került beszerzésre.

A vasúti szállítás gyakorlatában is jól beváltak a körte alakú fluidizációs ürítésű cementszállító vasúti kocsik. A 6. ábrán látható 27 t teherbírású lengyel gyártmányú cementszállító vasúti kocsi típus fogja az elkövetkező években a vasúti ömlesztett cementszállítás nagyobb hányadát lebonyolítani.

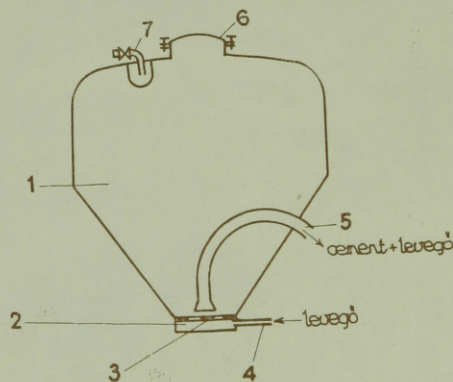
A fogyasztók minél tökéletesebb kiszolgálására különböző raksúly-kapacitású és tengelynyomású vagonok állnak a szállítatók rendelkezésére.

A hazai vasúti ömlesztett cementszállítást lebonyolító speciális vasúti kocsipark főbb paramétereit a 3. táblázat tartalmazza.

A cementgyáraktól távol levő cementfelhasználók iparvágánnyal nem minden esetben rendelkeznek. Ezen fogadók kiszolgálása úgy történik, hogy a vasúti kocsit valamilyen közlekedő iparvágányra érkeztesítik. Itt a cementet mobil kompresszor segítségével átfektik gépkocsiba (7. ábra) s gépkocsi viszi tovább, ez az ún. „kombinatív szállítási mód.”

A kombinatív szállítás egy fejlettebb formáját jelenti a relállomások kiépítése, mely hazai vonatkozásban most van folyamatban.

A relállomásokat a cementgyáraktól távol eső helyekre telepítik. A cement ideszállítása



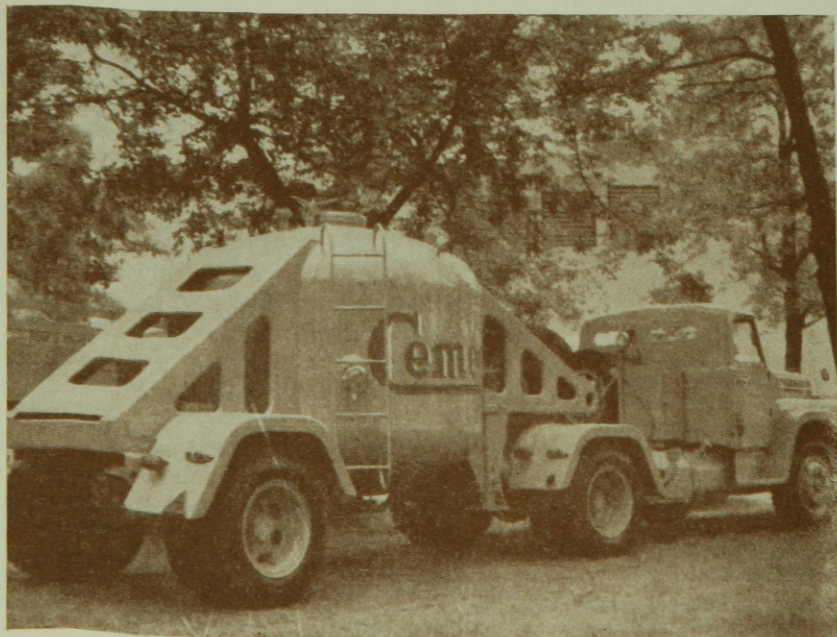
1. ábra. A fluidizátoros szállítótartály vázlata. 1. tartály, 2. légkamra, 3. aerációs lemez, 4. levegőcső, 5. munkavezeték, 6. töltőnyílás, 7. légtelenítő csap



2. ábra. Csepel D 450 N5-1 típusú 7 tonnás nyerges cementszállító gépkocsi



3. ábra. Csepel D 705.5-1 típusú 15 tonnás nyerges cementszállító gépkocsi



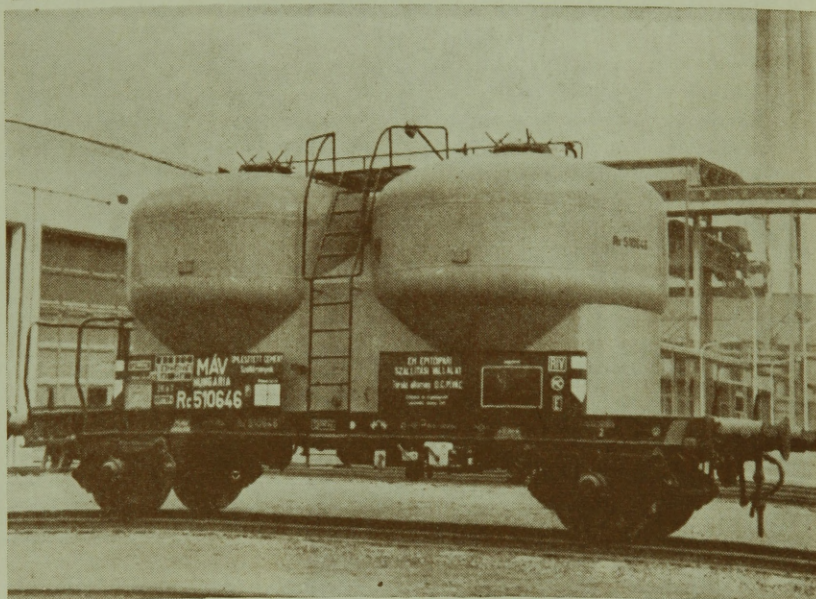
4. ábra. 7 t teherbírású ön-hordó cementszállító gépkocsi

5. ábra. Korszerű gépkocsitöltő állomás



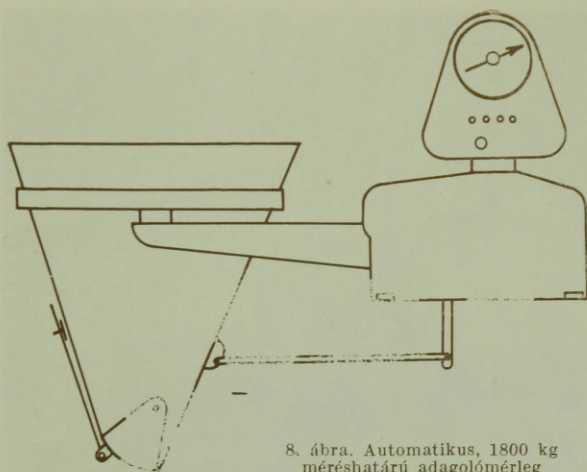
12

6. ábra. CWL-27 típusú lengyel gyártmányú 27 t teherbírású ömlesztett cementszállító vasúti kocsik



7. ábra. Átfejtés vasúti kocsiból közúti kocsiba „kombinatív” szállítás esetén





8. ábra. Automatikus, 1800 kg méréshatárú adagolómérleg

A Z 25 típusú siló műszaki adatai:

Tartály űrtartalma	17,85 m ³
A tartály hengeres részének külső átmérője	2380 mm
A tartály magassága szűrő és lábak nélkül	5240 mm
Tartály magassága az elzárószerkezet és ürítőcső csőcsomkjával szűrő és lábak nélkül	5560 mm
A lábak magassága	2588 mm
A lábak tengelytávolsága	2050 × 2050 mm
Leerősítő csavarok lyukosztása	2250 × 2250 mm
A siló teljes magassága	7250 mm
A siló teljes súlya	1850 kp



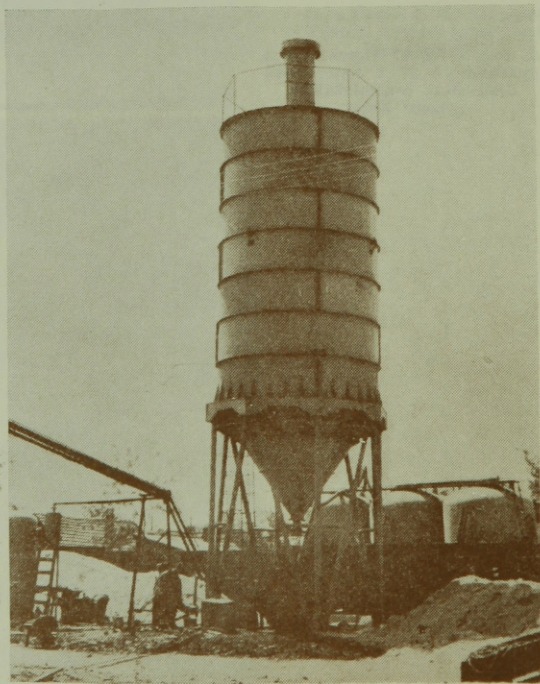
9. ábra. 25 tonnás munkahelyi cementsiló adagolóberendezéssel

vasúton, vagy hajóval történik, innen a kis és iparvágánnyal nem rendelkező fogyasztókhoz gépkocsival kerül kiszállításra.

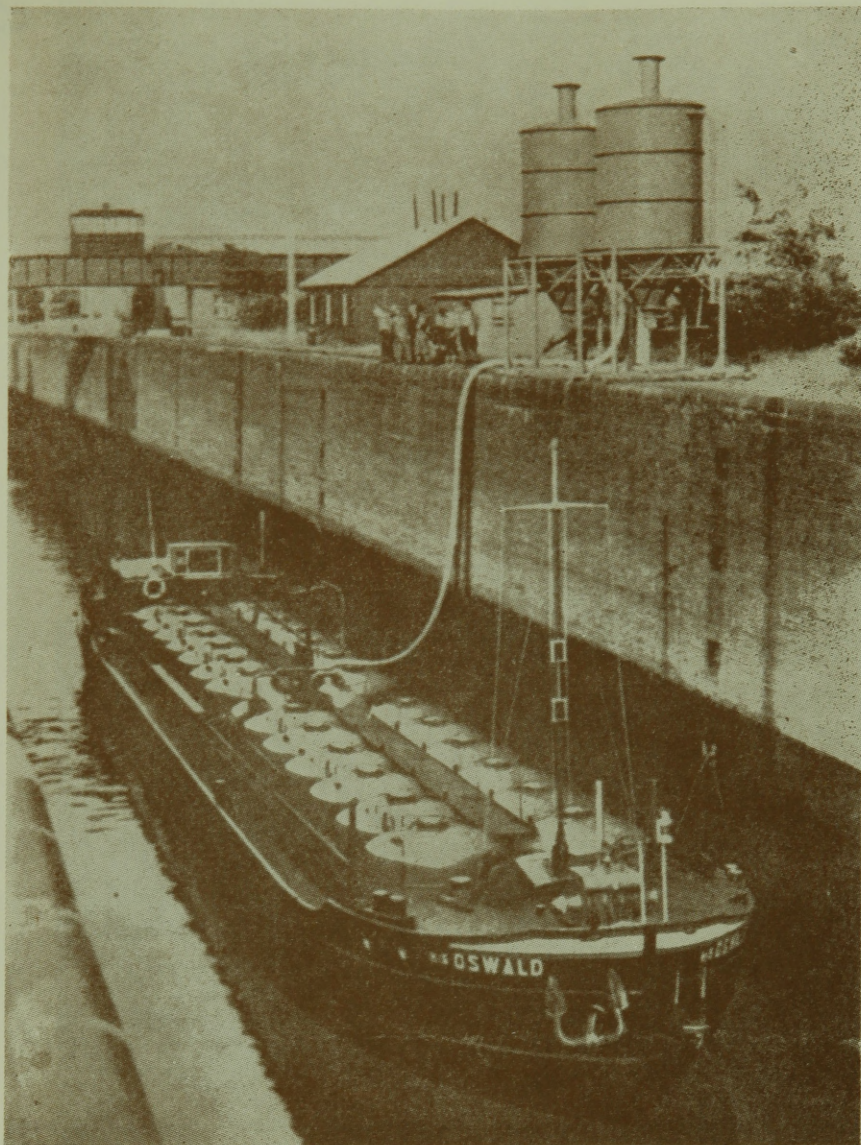
A reléállomások szétszerelhető 120, illetve 300 t-ás silóegységekből állnak. Az állomásnak saját kompresszorháza és kiszolgáló személyzete van.

A cement kiadása a siló szájánál elhelyezett 1800 kg méréshatárú, automata adagolómérleggel történik (8. ábra). A cement fogadását és kiadását automata berendezések segítik elő.

A munkahelyi cementfogadást Z 25 típusú 25 t-ás és 120 t-ás silókkal oldják meg. A 120 t-ás siló az előzőekben ismertetett reléállomás egyik silóegységét képezi.



10. ábra. 120 tonnás szétszerelhető silóegység



A vasúti szállítás gazdaságosságát meghaladó szállítási távolságokra a cementet hajóval célszerű szállítani. A vízi úton történő szállításához kedvező feltételeket nyújt a Duna partján elhelyezkedő Lábatlani Cement és Mészmu, ahol biztosítható a közvetlen hajóba történő kiszolgálás.

Külföldön a belvízi ömlesztett cementszállítás céljára többnyire kétféle uszálytípust használnak.

Az egyik megoldásnál az uszály testébe fluidizációs rendszerrel dolgozó szállítótartályokat helyeznek el. A töltés és ürítés a közúti, illetőleg vasúti szállításához hasonlóan megy végbe.

A másik megoldásnál az uszály felépítése megegyezik a hagyományos megoldással. A cement töltését különleges töltőcsővel végzik, az ürítése Fuller-szivattyúval történik (12. ábra).

A két szállítási lehetőség közül az első beruházás igényesebb, mint a második, viszont üzemköltség szempontjából sokkal kedvezőbb.

A vízi ömlesztett cementszállítás hazai viszonylatban még nem megoldott feladat, viszont bevezetésére a reális lehetőségek megvannak és reméljük, hogy ez a gazdaságos szállítási megoldás az elkövetkező években széles körben ki fog bontakozni.

Az ömlesztett cementszállítás jelentős műszaki és gazdaságossági előnyökkel jár.

A zsákos szállítással szembeni előnyei a következők: Az anyagvesztés a 3–5%-kal szemben 0,5% alatt van. Az import útján beszerzett papírszak mennyisége csökkenthető. A rakodás gépesített, gyors és tiszta, a porzás minimális, munkavédelmi szempontból kedvező. A szállítás, a tárolás minőségromlás nem áll be, mivel mind a szállítás, mind a tárolás zárt rendszerben történik.

A népgazdasági szinten elérhető megtakarítás minden tonna cementnél kb. 30 Ft.

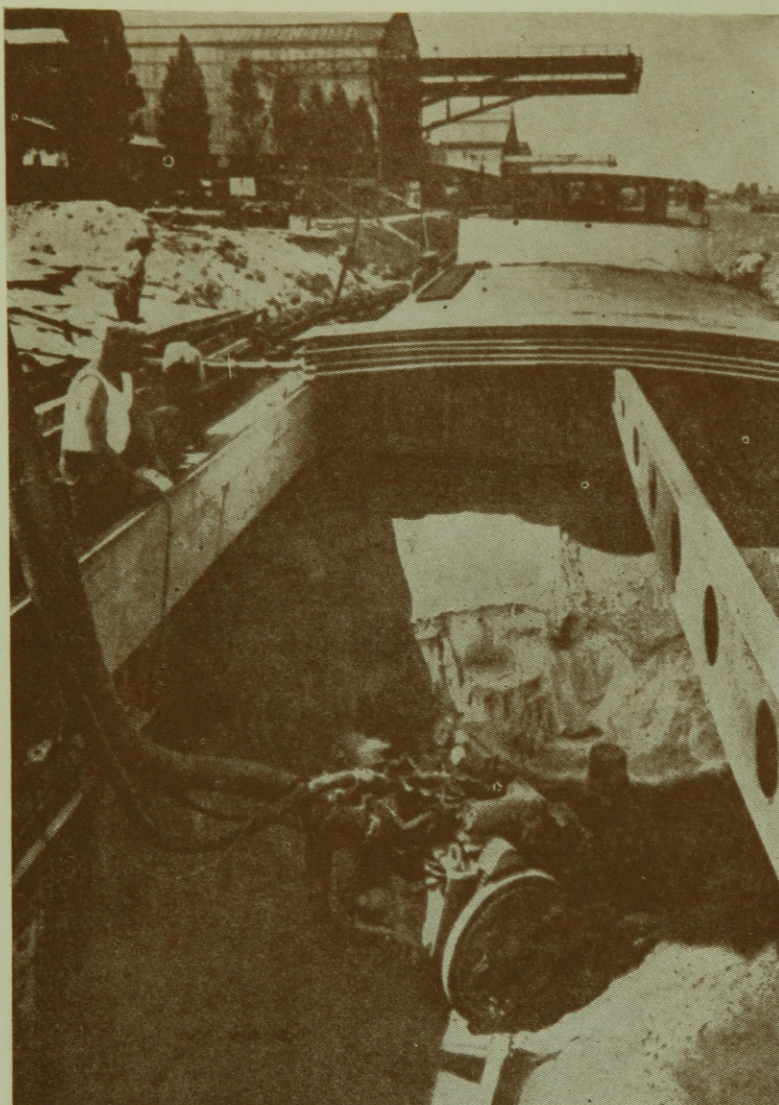
2. Panelszállítás

A panelgyártás beindulásával és nagymértékű felfutásával szükségessé vált a panelek szállítása.

A szállítást olyan módszerrel kell megoldani, hogy a panelek sérülésmentesen, gyorsan és gazdaságosan szállíthatók legyenek.

A külföldi gyártmányú panelszállító járművek nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket (13. ábra).

A fenti szempontok figyelembevételével új típusú hazai gyártmányú nyerges kivitelű szállító jármű készült. A vontató Csepe D-705 N típusú, mely alkalmas a 14 tonna hasznos teherbírású pót-



12. ábra. Cementes uszály űritése
önjáró Fuller-szivattyúval

kocsi vontatására. A pótkocsi padlómagassága olyan, hogy a legnagyobb 3400 mm magasságú duna-újívárosi panel is szállítható rajta, a KRESZ által előírt 4000 mm-es űrszelvényben.

A jármű hasznos teherbírása 14 tonna, mely a szállítandó legnagyobb panelek súlyának egész számú többszöröse, tehát az adott raksúlykapacitás jól kihasználható.

A pótkocsin levő befogó szerkezet teljesen újszerű megoldással készült. Az egyes panelek megfogása külön-külön 3—3 menetes orsóval rögzíthető karommal lehetséges. A felrakásnál és a lerakásnál tehát egyszerre csak egy falelem megfogása, illetve lazítása történik, miáltal a többi panel rögzített állapotban marad.

Ezzel a megoldással a panelek fel- és lerakása egyszerű, gyors és biztonságos.

A jármű műszaki adatai:

Önsúly	4 800 kp
Raksúly	14 000 kp
Összsúly (vontató + pótkocsi)	25 200 kp *
Teljes hosszúság	9 200 mm
Legnagyobb szélesség	2 500 mm
Rakfelület hossza	6 500 mm
Rakfelület szélessége	1 250 mm
Vontató és pótkocsi együttes hossza	12 800 mm
Hasmagasság	210 mm
Legkisebb fordulási kör sugara	13 m
Gumibroncs mérete	1 200—22
Gumibroncsok száma (pótkocsi)	4 db
Rakfelület magassága	600 mm
Nyomtáv	1 975 mm

Fékberendezés: 1 körös légfékberend.

Maximális vontatási sebesség: 30 km/óra

Vontató gépkocsi: Csepel D 705N nyerges vontató

Önsúly/raksúly viszony 0,34 t/t

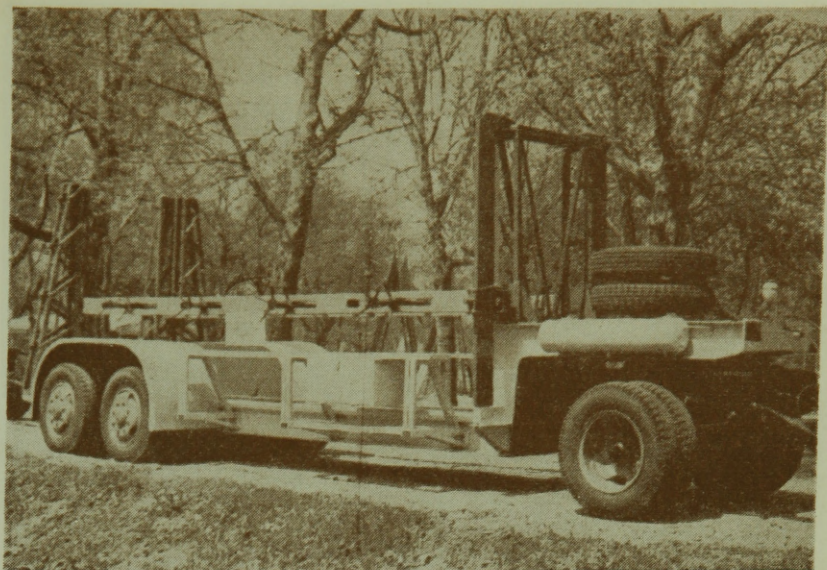
Teljesítmény a teherbíráshoz viszonyítva,

Csepel D 705N vontató esetén 10,3 LE/t

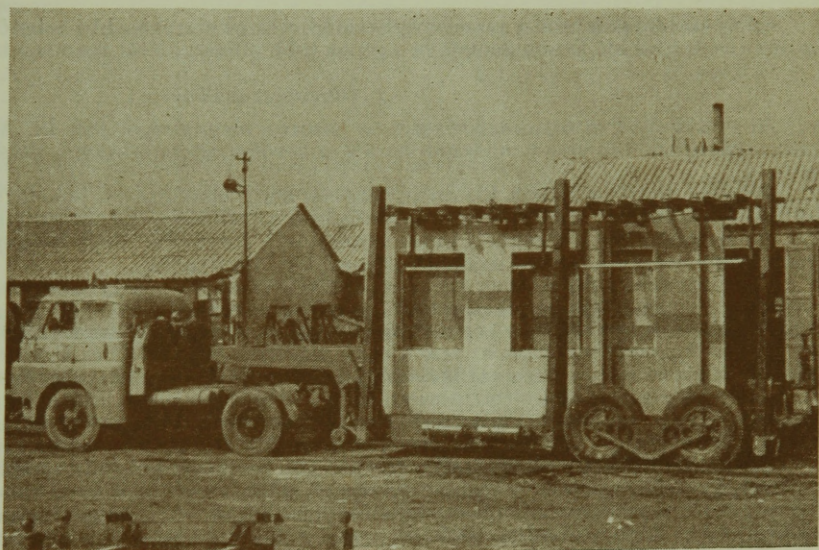
Teljesítmény az összsúlyhoz viszonyítva

5,75 LE/t

13. ábra. P-100-as lengyel
típusú panelszállító



12



14. ábra. NP-14 típusú 14 t
teherbírású panelszállító kocsi



15. ábra. A 041 típusú cement-
szállító gépkocsiból kifejlesztett
speciális oltótmész-szállító
gépkocsi



16. ábra. Az oltottmész felszí-
vása a központi
mészoltótelepen

Az új szállítóeszközzel a paneles építésmód még gazdaságosabbá tehető. A gyors és biztonságos szállítás az építési idő lecsökkenését és a gépek jobb kihasználását teszi lehetővé.

3. Oltottmész-szállítás

Az építkezések oltottmész-szükséglete jelentős mennyiséget tesz ki. Az ország 1965. évi égetett mész-szükséglete 740 ezer t, melynek ha 5%-a kerülne oltottmész-ként elszállításra akkor 11 ezer t-át tenne ki.

Jelenleg oltottmész csak kis mennyiségben kerül elszállításra, ennek fő oka a megfelelő speciális szállítóeszköz hiánya. Az oltottmész szállításának a szükségessége elsősorban foghíjas telkek beépítésénél, kis és közép építkezéseknél, sortatarozásoknál merül fel. Nagy mennyiségű oltottmész-szállítási igény lép fel majd a központi mészoltó telepek felállításával is.

Az oltottmész szállításának két fő módszere van, egyik a hagyományos, szállítóteknőben lovaskocsival, vagy normál gépkocsival, másik a tartálykocsis megoldás.

A hagyományos szállítás korszerűtlen szükségmegoldás, fejlesztése nem célszerű.

A tartálykocsis szállítást az erre a célra alkalmas Prága V3S és MAN típusú szívókocsikkal a beszerzési nehézségek és a rossz szállítási paraméterek miatt nem célszerű folytatni.

Az építőipari speciális oltottmész-szállítás kielégítésére hozta létre a Csepel Autógyár, az Építőipari Szállítási Vállalat Műszaki Fejlesztési Osztályának közreműködésével a 041 típusú ömlesztett cement-szállító kocsitípusból kifejlesztett oltottmész-szállító tartálygépkocsit.

A kocsi a több hetes oltottmeszet a tartályban keletkezett vákuum hatására önmagába „felszívja”. A felszívás zárt rendszerben és balesetveszély nélkül történik. A kocsi mintegy 4–5 m mély gödörből képes oltottmeszet felszívni, a hasznos teherbírása 7 t. A 7 t oltottmész felszívásához 12–15 perc szükséges. A kocsi képe a 15. ábrán látható.

A szállítás teljesen zárt rendszerben anyagvesztés nélkül történik.

A munkahelyen az ürítés történhetik gravitációs úton vagy túlnyomás hatására. A maximális emelési magasság 10 m.

A 7 t anyag ürítéséhez 6–7 perc szükséges.

A Csepel gyártmányú oltottmész-szállító gépkocsi műszaki adatai:

Vontató típusa	D 450N6
Pótkocsi típusa	041 M
Méreték:	
Tengelytáv	3 300/4 050 mm
Teljes hossz pótkocsi	5 500 mm
vontató + pótkocsi	9 400 mm
Legnagyobb szélesség	2 370 mm
Legnagyobb magasság	2 800 mm
Szabad magasság	400 mm
Min. fordulókör átmérő	16 mm
Súlyok:	
Önsúly	7 050 kp
vontató	3 650 kp
pótkocsi	3 400 kp
Hasznos (max.) terhelés	7 000 kp
Max. összgördülő súly	16 050 kp
Tartály úrtartalma	6,5 m ³
Motor:	
Üzeme	Diesel
Teljesítmény	95 LE
Fordulatszám	2 300 f/p
Tüzelőanyag normál fogyasztása	28 l/100 km
Kapaszkodóképesség	16%
Legnagyobb sebesség	78 km/ó



Töltő — üritő kompresszor:

Típus	R 200
Darabszám	1
Szívási idő	12—15 perc
Üritési idő	6—7 perc
Szívási magasság	4—5 m
Nyomómagasság	6—8 m

A kocsi óriási előnye az, hogy beilleszkedik a hazai típusválasztékba.

Reméljük, hogy a Csepel-típusú oltottmész-szállító gépkocsiból az elkövetkezendő időkben kellő darabszám áll majd az építőipar rendelkezésére, és az oltottmész szállításából eredő népgazdasági megtakarítások mihamarabb realizálhatók lesznek.

4. Betonszállítás

Az utóbbi években egyre nagyobb mértékben terjed a transzport-beton előállítása.

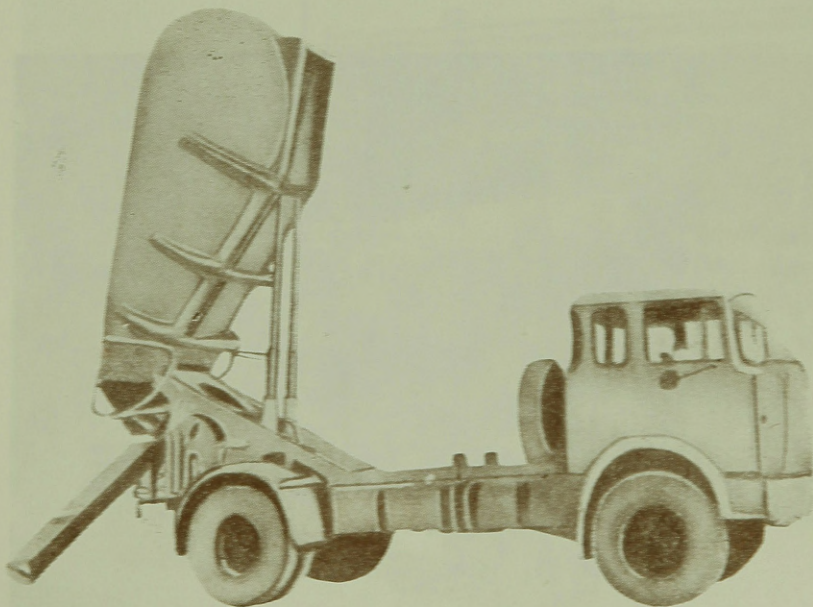
A transzportbeton előállításánál két eljárás alakult ki, mely lényegében meghatározza a szállítási módot is:

a) Az üzem víz hozzáadásával keveri a betont, s a szállítóeszköznek a friss betont kell a munkahelyre juttatnia.

b) Az üzem úgynevezett száraz keveréket állít elő, s a beton készre keverése a munkahelyre történő szállítás közben speciális járműben történik.

Az első megoldással előállított beton szállítása megoldható billenőplatós gépkocsival.

Ezen megoldásnál a szállítási távolságtól és az útviszonyoktól függően a beton könnyen kiosztályozódik, ezért ezzel a megoldással nagyobb távolságra szállítani nem lehet. A menetközbeni kiosztályozódást különleges billenőteknő alkalmazásával korrigálni lehet (18. ábra). A teknő feneke úgy van kiképezve, hogy a beton billentésénél a kiömlő betonadalek megkeveredik.



18. ábra. Különleges billenő-
teknővel ellátott betonszállító
gépkocsi a betonürités
befejezésekor



19. ábra. Star-típusú agitátoros betonszállító gépkocsi

A földnedves beton szállítására alkalmaznak még agitátoros gépkocsit is (19. ábra) mely menetközben, illetve az építkezési helyeken a kiosztályozódott betont megkeveri.

A száraz keverék szállításához különleges „mixer” kocsi szükséges (20. ábra). A kocsin levő víztartály és keverőszerkezet segítségével a beton készre keverése menetközben vagy az építkezési helyen történik meg. Ez a megoldás biztosítja ugyan a beton jó minőségét, de beszerzési ára és üzemköltsége igen magas.

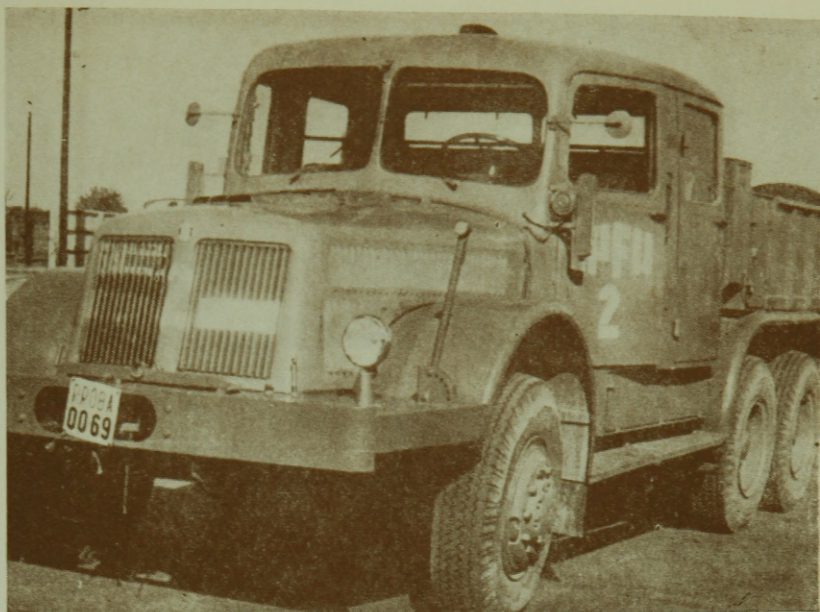
Az ITAS AM 3500 típusú betonszállító műszaki adatai:

Teljes hossz	7742 mm
Legnagyobb szélesség	2380 mm
Legnagyobb magasság	3280 mm
Önsúly	6955 kp
Motor típusa	IM 034
4 ütemű, 4 hengeres Diesel	
Furat/löket	89/127 mm
Henger űrtartalma	3140 cm ³
Gumiabroncsok mérete	1100—20
A keverőtartály űrtartalma	3,5 m ³
Keverőmotor típusa	IM 033
3 hengeres, Diesel-üzemű	
Víztartály űrtartalma	400 l

A hazai körülményeknek legmegfelelőbb kocsitípus megválasztása és kialakítása még ez ideig nem történt meg. A beton előállítás és a szállítási igény évről évre növekszik, ezzel együtt mindinkább időszerű egy gazdaságos és minőségromlás nélkül szállító gépkocsitípus beállítása.



20. ábra. ITAS AM 3500 típusú keverő betonszállító gépkocsi



5. Nehézgép szállítás

Az építőipari munkahelyek vándorlásával, a kitermelőhelyek változásával, az egyes technológiai fázisok befejezésével, nagy mennyiségű nehézgép- (hegybontó, dózer, forgórakodó, úthenger stb.) mozgatás válik szükségessé.

A nehéz gépek szállítására a normál tehergépkocsik nem alkalmasak, ugyanis a KRESZ kimondja, hogy egytengelyű járműnél a tengelynyomás 8 t-át, kettős tengelyű járműnél, ha a két tengely egymástól való távolsága legalább egy, de legfeljebb két méter, a 14,5 t-át, a jármű összsúlya pedig a 20 t-át nem haladhatja meg.

A nehéz gépek és nagy súlyú szerkezetek szállítására tehát trailereket kell alkalmazni.

A trailerek több tengelyes, forgószármolyos, sok kiskerekű, nagy rakterületű és nagy raksúlyú pótkocsik.

A nehéz gépek szállítása a gép súlyától függően 20, 40 illetve 60 t-ás trailerekkel és ennek megfelelő vontatóval történik.

A 20 t-ás trailert megnövelt Csepel D 705,19 típusú közúti vontató, a 40 és 60 t-ás trailereket pedig Tátra 141 (21. ábra) vagy Kaelble-típusú vontató vontatja.

Az országban főleg a lengyel gyártmányú trailerek terjedtek el és a jövőbeni behozatal is ebből a relációból történik.

A nálunk általánosan használt trailerek műszaki adatait a 4. táblázat tartalmazza.

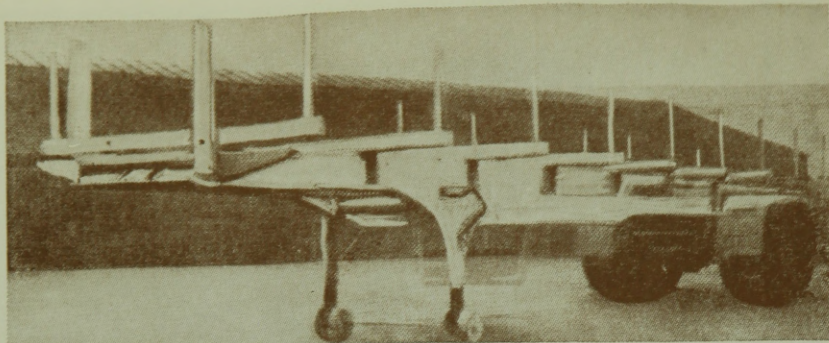
A legelterjedtebb vontatótípus a Tátra 141.

6. Nagyméretű ipari szerkezetek szállítása

Az előregyártott szerkezetek rohamos előretörésével felmerült a nagyméretű, hosszú ipari szerkezetek szállításának szükségessége is.



22 ábra. 40 t teherbírási
összkerék-kormányzású trailer



23. ábra. Nagyméretű — hosszú — ipari szerkezetek szállítására alkalmas nyerges pótkocsi

A hosszú építési anyagok szállítása eddig is problémát jelentett, de a szállítandó anyagok fizikai tulajdonságai lehetővé tették a szállítást közönséges rakoncával, mint pl. hengerelt acéláruk, különböző fafélések stb. Ezek az anyagok jól elviselték a járműről menetközben átadódó dinamikus igénybevételeket.

Az előregyártott hosszú betonelemekre a szállítás során fellépő dinamikus igénybevételek káros belső elváltozásokat gyakorolnak, ezért az a cél, hogy ezeket a káros, nemkívánatos igénybevételeket a minimálisra csökkentsük.

Korszerű, az igényeket tökéletesen kielégítő hosszúanyag szállító járművünk ez idő szerint nincs. Külföldön több megoldás ismeretes, de ezek közül is legelterjedtebb és legkorszerűbbnek mondható a nyerges megoldás (23. ábra).

Mint mondtuk, a hosszúanyag korszerű és káros igénybevételektől mentes szállítása, hazai vonatkozásban még nem megoldott feladat, de napirenden levő probléma, hiszen az előregyártó ipar egyre jobban sürgeti a kérdés megoldását. Hazai vonatkozásban az útkeresés a nyerges rendszer felé irányul és úgy néz ki, hogy az elkövetkező évben elkészül egy prototípus, mely egy, a jövőben induló sorozatgyártás alaptípusát fogja képezni.

7. Toronydaruk szállítása

Az építőipari daruk gazdaságosságát nagymértékben növeli az egy egységben, megbontás nélküli szállítása.

A szét- és összeszerelés elmaradása számos munkafázis megtakarítást és állagromlást küszöböl ki, így a daru kábeleit nem kell megbontani, az össze- és szétszereléshez nem kell külön segéd-emelőgép — elmaradnak a szerelési költségek — az acélszerkezet illesztett részeit megkíméljük, szükségtelenné válnak az egyengetési munkák é. i. t.

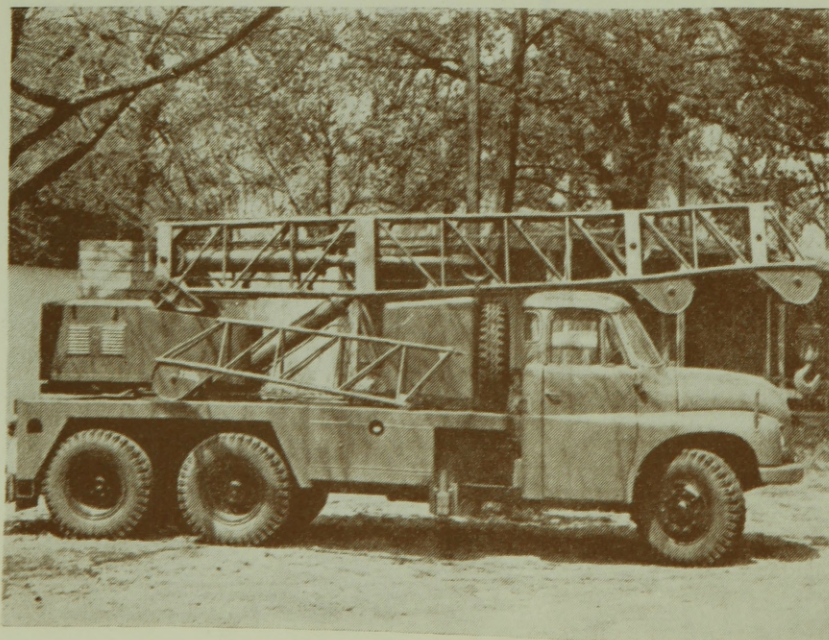
A darut az oszlop és a gép vízszintes helyzetbe hozása után lehet szállítani. A szállításhoz a daru két végén elhelyezett közötti szállításra alkalmas pneumatikával ellátott szállítótengely szükséges. Az oszlop csuklóját egy felül elhelyezett merev összekötő rúddal kapcsolják ki.

Az első szállítótengely vonóháromszöggel kapcsolódik a vontatóhoz, kormányzását maga a vontató végzi. A hátulsó tengely kapcsolódása az első tengellyel a darutesten keresztül történik. A hátulsó tengely kormányzása a szállítótengelyre szereit kormányzóülésből lehetséges, ugyanis a tengely kormányművel van ellátva.

A kanyarban a sebességet a minimumra kell csökkenteni az esetleges lecsúszások kiküszöbölése és a hátul elhelyezkedő kormányos és gépkocsivezető összhangjának biztosítása érdekében.

A gyakorlat azt mutatja, hogy az előírt sebességeknél nagyobb sebességekkel is lehetne haladni, viszont bizonyos sebességeknél a daru könnyen lengésbe jöhet, ami oszlop töréséhez vezethet. A toronydaruk maximális szállítási sebessége 20 km/ó szokott lenni.

A szállítótengelyeket el kell látni a vontatóról táplált és vezérelt légfék-berendezéssel, továbbá a KRESZ által előírt világító és jelzőberendezésekkel is.



24. ábra. A J 6 típusú 6 t teherbírású autódaru



A daru vontatása rendszerint Tatra 411, vagy Csepel D 705N típusú vontatóval történik.

A Tatra 141 típusú vontató műszaki adatai:

Legnagyobb hosszúság	7 450 mm
Legnagyobb szélesség	2 580 mm
Legnagyobb magasság	2 800 mm
Hasmagasság	290 mm
Tengelytávolság	3 500 + 1 220 mm
Mellső nyomtáv	2 080 mm
Hátsó nyomtáv	1 800 mm
Önsúly	12 140 kp
Tapadásnövelő terhelés max.	5 500 kp
Megengedett tengelynyomások	
I. tengely	3 710 kp
II. tengely	7 265 kp
III. tengely	7 265 kp

Motor:

Hengerek száma	12
Furat/löket	110/130 mm
Lökettérfogat	14,82 l
Kompresszió-viszony	16,5 : 1
Max. teljesítmény	180 LE/1800 f/p-nél
Üzemanyag fogyasztás	40—45 l/100 km
Literteljesítmény	12,11 LE/l

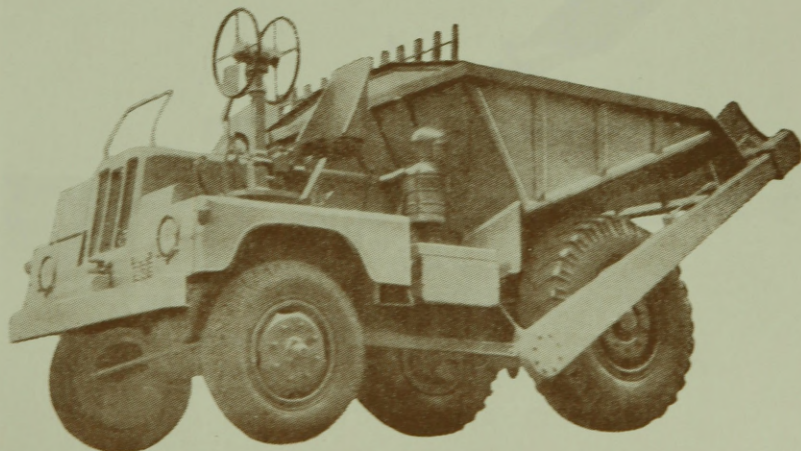
Egy közepes teherbírású daru le- és felszerelése, valamint 200 km távolságra történő szállítása kb. 3 napot vesz igénybe.

8. Rakodásgépesítés

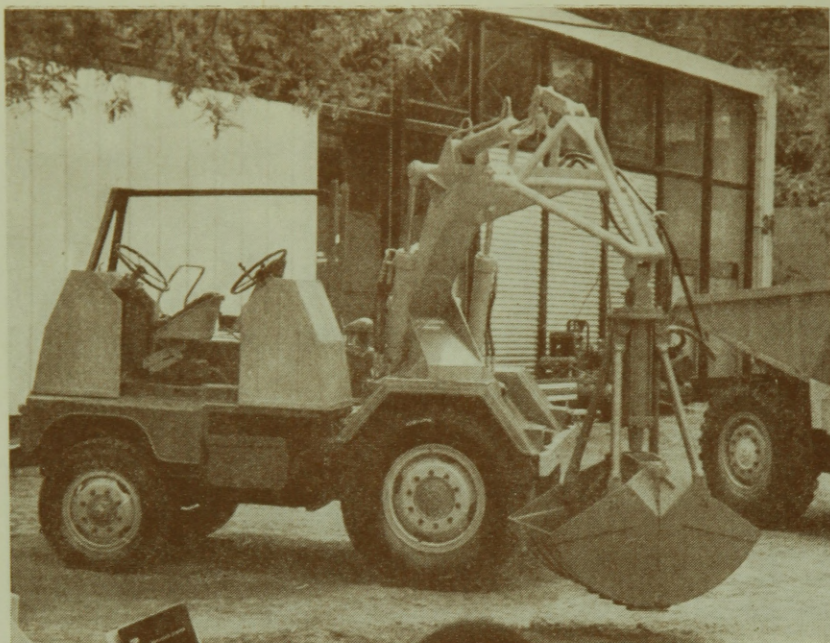
A) Darabárúk rakodásgépesítése

Az építőipari darabárúk közé tartoznak a blokk, panel, ipari szerkezetek, egyéb vasbeton és beton-elemek, nyílászáró szerkezetek stb.

Ezeknek a szerkezeteknek a szállítása lényegesen meggyorsítható, ha a szállító apparátus megfelelő számú rakodógéppel — daruval — rendelkezik.



26. ábra. Önrakodó dumper



27. ábra. Dumper alvázra szerelt forgórakodó

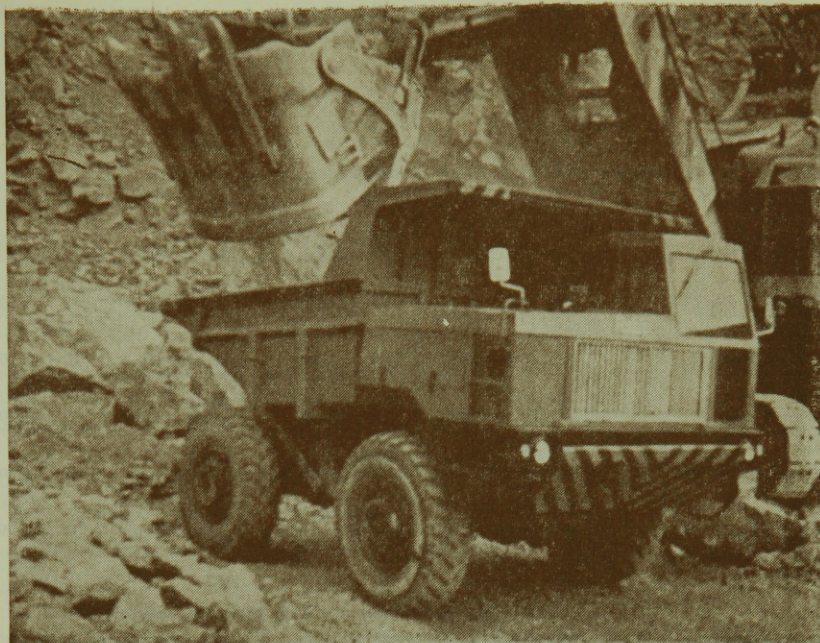
Az alkalmazandó rakodógép-típust a szállításra kerülő darabáru mérete és súlya határozza meg. A nagyobb méretű és súlyú szerkezetek — vasbeton gerendák, Szimkár-elemek stb. — kocsiról történő rakodását rendszerint autódaruval (24. ábra) végezzük.

A T 138-as Tátra gépkocsi alvázra szerelt A J 6 típusú autódaru részének műszaki adatai:

Legnagyobb billenőnyomaték	24 tm
Legnagyobb kirakodás:	
Alapdarugém	6 m
Darugém előtéttel	8,5 m
Teheremelő képesség:	
2,9 m-re kirakodásnál	6000 kp
4,8 m-re kirakodásnál	5000 kp
6 m-re a teljes billentési területen	4000 kp
8,5 m-re	2500 kp
Munkasebesség:	
360°-os fordulás maximális terheléssel	65 mp
a horog emelősebessége	4 m/p
a darugém emelősebessége	
4,8 m-re kirakodásnál	4,25 m/p
6 m-re kirakodásnál	5,3 m/p
8,5 m-re	7,5 m/p
A daru súlya:	
Daru felépítmény	6370 kp
Szerkezeti súly	13 100 kp
A menetkész daru súlya	14 500 kp



28. ábra. HON-050 típusú szóródóanyag-rakodó gép



Fő méretek:

Hosszúság szállítási helyzetben	8200 mm
Szélesség betolt támaszokkal	2440 mm
Szélesség kinyomott támaszokkal	4100 mm
Magasság szállítási helyzetben	3350 mm

A kisebb méretű és raksúkyú darabárúk — kútgyűrűk stb. — rakodását, a tehergépkocsra szerelt kis teherbírású 400—600 kp emelőképeségű úgynevezett hidraulikus daru végzi.

A 25. ábrán egy 500 kp emelőképeségű „Gólya” típusú nyerges gépkocsra szerelt hidraulikus kar (daru) látható.

A KGST országokban használatos hidraulikus karok műszaki adatait az 5. táblázat tartalmazza.

B) Szóródó anyagok rakodásgépesítése

A szóródó anyagokállításának gépesítésénél beszélhetünk önrakodó szállítóegységről, és szállítási gépláncról.

Az önrakodó egységet főleg kisebb szállítási és rakodási teljesítménynél alkalmazzák. A szállítóeszközre szerelt rakodógép üzeme bonyolult, nagymértékben csökkenti a hasznos teherbírást, üzemeltetése és beruházási igénye viszonylag magas é. í. t.

Ezen hátrányok kiküszöbölésére a szóródó anyagokállításánál leggyakrabban a szállítási géplánc kerül alkalmazásra. A géplánc rakodógépből és önürítő szállítóeszközből áll.

Az önrakodó szállítóeszköz legelterjedtebb típusa az önrakodó dumper. A Dutra-típusú önrakodó dumper műszaki adatai:

Motor:

Csepel Du 413, kis fogyasztású, négyütemű, előkamrás, négyhengeres Diesel-motor.

Furat: 110 mm löket: 140 mm

Teljesítménye: 60 LE, 1650 ford/perc

Tengelykapcsoló:

Kéttárcsás száraz

Sebességváltó mű:

Szorzóváltós (terep és országút)

Fokozatok száma: 2×3 előre, 2×1 hátra

Sebességek:

	terep
I.	4,95 km/ó
II.	7,1 km/ó
III.	14,7 km/ó
H.	6,15 km/ó

	országúti
I.	11,4 km/ó
II.	16,5 km/ó
III.	34,0 km/ó
H.	14,2 km/ó

Hátsó híd:

Diff. mű áttétel

1 : 4,857

Bolygómmű áttétel

1 : 4,4

Mellső futómű:

Lengőtengelyes kereszttrugós

Kormánymű:

Globois-csigás

Fékrendszer:

Lábfék: 4 kerékre ható elől 1, hátul 2 munkahengerű olajfék

Kézifék: mechanikus, rögzíthető

Úrtartalom:

Puttony színig rakva (csapottan)..... 3 m³

Puttony púpozva 4 m³

Típus	Tartály alakja	Örítés módja	Levegőellátás	Örítési		Szállítási		Üzemi nyomás (kg/cm ²)
				Hasznos súly (t)	teljesítmény (t/perc)	magasság (m)	táv (m)	
Skoda 706 RTS cementes	fekvő hengeres	injektoros	telepített kompresszor	6	0,7	50	200	4
Tátra VLH-III-17	fekvő hengeres	aerációs injektoros	saját kompresszor	8,5	0,45	12	25	1,8—2,3
Csepel D 450N5-1	álló körtealakú	fluidizációs	saját kompresszor	7	0,5	25	20	1,8—2,2
Csepel D 705.5-1	álló körtealakú	fluidizációs	saját kompresszor	15	0,6	30	100	1,8—2,2
Blumhardt	álló körtealakú	injektoros léglazítással	saját kompresszor	18	0,6	52	—	1,8—3,0
Csepel D 450.86-41	álló mélydomborított	fluidizációs fenéklazítással	saját kompresszor	7	0,8	25	20	1,8—2,4
Csepel D 705.10-71	álló mélydomborított	fluidizációs fenéklazítással	saját kompresszor	15	0,8	25	20	1,8—2,4

Ömlesztett cementszállító gépkocsik műszaki adatai

2. táblázat

Műszaki adatok	Típus						
	Skoda 706 RTS cementes	Tátra VLH-III-17	Csepel D 450N5-1	Csepel D 705.5-1	Blumhardt	Csepel D 450.86-41	Csepel D 450.10-71
Legnagyobb hossz, mm	7 600	8 490	10 065	12 700	11 800	9 300	12 800
vontató pótkocsi	—	—	5 482	5 900	—	5 405	5 482
	—	—	6 220	8 500	—	5 500	8 900
Legnagyobb szélesség, mm	2 350	2 460	2 370	2 500	2 460	2 300	2 480
Legnagyobb magasság, mm	2 800	2 945	—	—	—	—	—
vontató pótkocsi	—	—	2 250	2 680	2 580	2 200	2 680
	—	—	2 695	3 350	3 100	2 800	3 000
Nyomtávok, mm	1927/1751	2080/1870	—	—	—	—	—
vontató mellső	—	—	1 740	1 840	1 780	1 740	1 840
vontató hátsó	—	—	1 720	1 825	1 980	1 720	1 825
pótkocsi	—	—	1 720	1 920	2 050	1 720	1 825
Tengelytávok, mm	4 000	—	—	—	—	—	—
I—II.	—	4 175	3 300	3 400	—	3 300	3 400
II—III.	—	1 220	4 600	5 830	6 500	4 000	5 900
III—IV.	—	—	—	1 140	1 500	—	1 350
Önsúly, kp	6 500	10 250	8 050	13 200	13 000	7 600	12 700
vontató pótkocsi	—	—	4 100	6 200	6 000	4 400	6 200
	—	—	3 950	7 000	7 000	3 200	6 500
Hasznos terhelés, kp	6 000	8 500	7 000	15 000	18 000	7 000	15 000
Megengedett legnagyobb össz. gördülő súly, kp	15 000	19 000	15 270	28 600	22 000	14 900	27 680
Tengelynyomások terhelve, kp	—	—	—	—	—	—	—
mellső	4 800	4 400	2 490	4 000	—	2 750	4 550
középső	—	7 300	5 980	9 900	—	5 700	9 980
hátsó	10 200	7 300	6 800	14 700	—	6 250	8770;4380
Max. sebesség, km/ó	65	61,5	68,8	60,8	80	78	63,4
Min. fordulókör átmérő, m	16,5	20	16	17	—	16	—
Motor típus	—	111:A	D 414	D 614	LS 33 436	D 613.14	D 609
Motor teljesítmény LE	160	180	95	145	220	115	170
Hengerek száma, db	6	12	4	6	6	6	6
Kompresszor típus	—	R 200	R 200	R 200	—	R 200	R 200
Kompresszor teljesítménye att m ³ /ó	—	—	—	—	—	—	—
	—	2,5	2,5	2,5	3	2,5	2,5
	—	220	220	440	400	220	440
Tartályok térfogata, m ³	5,5	8	2 × 3,5	3 × 5	—	7	2 × 7

Kocsi típusok					
Főbb adatok	Oszták szerkocsi- ból átalakított öm- lesztett cementszáll- ító vasúti kocsi	CWL-27 (len- gyel gyárt- mány)	Kraljevo (jugoszláv gyártmány)	Székesfehérvári	Győri
Nyomtáv, mm	1435	1435	1435	1435	1435
Tartályok száma, db	3	2	2	4	4
Egy tartály úrtartalma, m ³	10 (11)	12,5	12,5	12,13	9,5
A kocsi önsúlya, t	23,3	12,5	11,6	24,5	26,26
Raksúly, t	33	27	27	55	44
A kocsi hossza, mm	9790	8740	8540	13 260	13 260
Álváz hossza, mm	8550	7500	7300	12 020	12 020
Legnagyobb szélesség, mm	3030	3000	3100	2 800	2 800
Fékkendszer	Hikpl 14"	Knorr. KE la.	KE G-P-12"	KE 14"	KE
Tengelyek száma	4	2	2	4	4
Legkisebb pályáívsugár, m	90	90	—	150	100
Legnagyobb sebesség, km/ó	50	100	—	80	80
Üritési nyomás, att	3	3	3	3	3
Üritési rendszer	Fluidizációs	Fluidizációs	Fluidizációs	Fluidizációs	Fluidizációs

A különböző típusú trailerek műszaki adatai

4. táblázat

A d a t o k	T í p u s			
	P-200	P-250	P-400	P-401
Teherbírás, t	22	25	40	40
Max. sebesség teljes terhelésnél, km/ó	20	7	18	40
Legkisebb fordulási sugár, m	13	10,5	10,5	9,5
Rakfelület mérete, mm	3000 × 5000	3000 × 5000	2900 × 5100	3100 × 6100
Rakfelület magassága, mm	600	640	1000	640
Kerekek száma, db	8	12	28	22
Abronszméret	1 100—20	1200—22/8,25—15	8,25—15	1100—20HD
Teljes hossz, mm	11 570	9750	11 200	13 440
Legnagyobb szélesség, mm	2 500	3000	3 000	3 100
Legnagyobb magasság, mm	2 000	2300	2 000	2 100
Önsúly, t	9,2	8,4	13,6	—

Különböző típusú hidraulikus karok műszaki adatai

5. táblázat

Megnevezés	Zil 164-4030	Gólya II.	HDS-1
Gyártmány	Szovjet	Magyar	Lengyel
Önsúly, kp	600	635	600
Teherbírás max. gépkonyúlásnál, kp	500 (3600 mm)	500 (4000 mm)	500 (3600 mm)
Maximális teherbírás, kp	1500	900 (2200 mm)	1000 (1800 mm)
Teheremelés sebessége, m/p	8	7,5	3
Gémemelés seb. m/p	—	12	—
Fordítás seb. ford/p	—	2	0—230°-ig 14 sec
Gém elfordulási szöge, fok	200	—	230
Emelőhorog max. magassága, mm	5500	4190	—
Menetközbeni magasság, mm	2600	—	—
Olajnyomás, kp/cm ²	70	65	160
Szállított olajmennyiség, l/p	38	28	15
Szivattyú ford. szám, ford/p	1000	700 f/mm	900
Szivattyú típusa	—	—	PNS-25
Szivattyú teljesítmény, LE	—	—	6

Külső méretek:

Legnagyobb hosszúság × szélesség × magasság:

5555 × 2500 × 3800 mm

Gép önsúlya 6800 kp

Teherbírása 5000 kp

A szóródóanyag gépláncának szállítógépei az ismert típusú — Csepel 352B, 420B, Zil, Skoda RTS stb. — billenős tehergépkocsik.

A géplánc másik eleme a rakodógép típusát, felépítését, működésmódját tekintve igen sokféle lehet.

A kisebb egységek közé tartozik a dumperalvázza szerelt forgó markoló.

A nagyobb teljesítménnyel rendelkező HON-50 és az EO3 típusú kanalas markolóval ellátott rakodógépeket, széles körben alkalmazzák a billenős tehergépkocsik megrakására.

A HON-50 típusú rakodógép műszaki adatai:

Motor:

Hengerek száma	4 db
Furat/löket	105/120 mm
Henger űrtartalom	4160 cm ³
Sűrítési viszony	1 : 15,6
Max. telj. LE/ford	42/1500
Max. nyom. mkp/ford	20/1500
Min. fajt. fogy.	190 g/LEó
Hűtés	vízhűtés
Tengelykapcsoló	száraz, tárcsás
Kormánymű	mechanikus/gömbcsiga
Lábfék	nyomólégfék
Kézifék	mechanikus
Sebességváltó	4 + 1 fokozat
Max. sebesség	19,6 km/ó
Általános adatok:	
Teljesítmény	50 m ³ /ó
Önsúly	7,45 t
Első teng. nyom. terhelve	4,75 t
Hátsó teng. nyom. terhelve	2,70 t
Legnagyobb hosszúság	6300 mm
Legnagyobb szélesség	2250 mm
Legnagyobb magasság	2040 mm
Nyomtáv elöl	1710 mm
Nyomtáv hátul	1850 mm
Tengelytáv	2200 mm
Fordulási sugár	5000 mm
Abroncsozás	8,25—20 mm 14,00—24mm
Feltöltési adatok	
Olajm. a motorban	12 l
Olajm. a levegőszűrőben	0,25 l
Olajm. a korm. házban	2,2 l
Olajm. a hidrau. tartályban	48 l

A rakodásgépesítés fontossága az utóbbi időkben különösen előtérbe került. A rakodógépek fokozott elterjedését egyrészt a megmozgatandó anyagok mennyiségének állandó nagyarányú emelkedése, másrészt az egyre fokozódó rakodómunkás hiány fokozódása idézi elő, illetve sürgeti.

A fentiekben megpróbáltuk bemutatni az építőipari szállítás során felmerülő főbb speciális tevékenységi köröket. Természetesen a korlátozott terjedelemre tekintettel a kép nem teljes, de reméljük, hogy az adott keretek között sikerült valamelyest hozzásegíteni az olvasót az építőipari speciális szállítási tevékenység megismeréséhez.