

A hazai vízszigetelő ipar elmúlt 10 évének áttekintése

STERK TIBOR

A szakipari munkák között a vízszigetelés különleges helyet tölt be, éppen ezért indokolt az elmúlt 10 év vízszigetelési tapasztalatait áttekinteni. Ez a szerkezet, vagy szerkezeti elem nem sorolható minőségi osztályokba. Nincs kevésbé jó, tűrhető, vagy elfogadható szigetelés, csak jó, vagy rossz.

A talajban álló vízszigetelés elkészítése legtöbb esetben a teljes építési időnek csak kis hányadát teszi ki; költsége is az épület költségéhez képest, néha %-ban is alig fejezhető ki. Ennek folytán olyan káros szemlélet kezd kialakulni, hogy miután nem tartozik a szigetelés a „fizető munkák” közé, jelentősége elhanyagolható. Szükségtelen indokolni az ilyen álláspont tarthatatlanságát, mert köztudomású, hogy a kisköltségű és rövid ideig tartó szigetelési munka igen nagy értékek védelmét szolgálja. A vízszigetelés helytelen elkészítése következtében egy-egy helyiség, vagy épületrész válhat használhatatlanná; ilyenkor új belső szigetelés készítése az eredeti költségeknek 10—15-szöröse lehet, e mellett még a belső méretek is csökkennek.

Az utóbbi években olyan szemlélet is tapasztalható, hogy valamilyen új, korszerű anyag alkalmazásával a sok vízszigetelési hiba megszüntethető lenne. Ez a szemlélet természetesen megalapozatlan. Bármilyen „csodaszer”, még a ma beszerezhető legkorszerűbb műanyagelemekkel készülő szigetelések is megkövetelik az előírt készítési szabályok pontos betartását. A korszerű anyagok beépítésénél a technológia ugyanúgy nem hanyagolható el, mint a hagyományos bitumenes szigeteléseknél.

*

Az emberi kézi munka szerepe — mely a régmúlt idők árutermelésének egyetlen eszköze volt —, a gyártástechnológia és a munkaeszközök tökéletesedésével megváltozott és csökkent; ezért a tömeg-

termelés korában az építő szakmában is szemtanúi lehetünk egy-egy kézműves szakma kihalásának. A művészi kőfaragó szakmából mutatóba maradt csak néhány szakember műemlékeink karbantartására. A klasszikus értelemben vett ácsmunkák a nagyobb épületeknél már megszűntek. Gyakorlatilag kihalt mesterség a díszítő gipszkészítés, az ún. fehérmunka, továbbá a díszlakatoság, a szinte művészi kézimunkát igénylő díszparkettázás, vagy pl. a díszítő épületbádogos munka.

A nemes építő anyagoknak, kőnek, márványnak, fémeknek, fának megmunkálását gépesítették. Az iparosodott tömeges építkezések korában a formák leegyszerűsödését nemcsak az új művészi elképzelések, hanem a tömeges építkezés igénye és ennek folytán az anyagi bázisnak korlátozottsága, továbbá az idő hiánya is megszabják.

Az építőiparban talán egyedül a vízszigetelés és tetőfedés maradt változatlanul kézműves ipar. Ma is ugyanúgy dolgozik, mint 50 évvel ezelőtt. A szakma kézműves jellegén sem a műanyagoknak szigetelésre és tetőfedésre való alkalmazása, sem pedig néhány korszerűsített kéziszerszám használata nem változtatott. Az építőipar gépesítése és jelentős technológiai fejlődése mellett a vízszigetelő szakma bizonyos szempontból lemaradt.

E szakipar kézműves jellegének megszüntetését, korszerűsítését, gépesítését több ismert tényező akadályozza. Egyelőre nincs olyan megbízható, olcsó és bevált szigetelőanyag, amelyet gépi felhordással, egyszerű módon lehetne rádolgozni a szigetelésre kerülő felületre. A gépesítést nagyban gátolja a szigetelendő felületeknek és épületalakzatoknak sokféle változata; szinte ahányfajta épület, annyiféle a szigetelendő felület alakja.

Talajban álló szigetelések a típustervek alkalmazása esetén sem készíthetők előregyártott sorozatban, mert az épületek alatti talaj- és vízviszonyok majdnem építéshelyenként változnak és ezért a szigetelés adaptációja szükséges. Ezzel szemben

a nagysorozatban készített típusépületek tetőfedései már magukban rejtik a nagy elemekből előregyártott fedések lehetőségét. A munkabérek állandó emelkedése folytán világviszonylatban nagyarányú erőfeszítéseket tesznek a gépesítésre, a munkaigény csökkentésére, de ennek ellenére a vízszigetelő szakma még mindig kézműves ipar maradt.

E szakiparág egyhelyben való topogása — a szakipar többi ágához képest —, nemcsak termelékenység, hanem minőségi következményekkel is jár. Az eltolódás az elmúlt 10 esztendőben hazánkban negatív irányú volt.

Az elmúlt 10 év tapasztalatai azt mutatják, hogy elsősorban nem a felhasznált anyagokban, hanem a készítési elvek és szabályok be nem tartásában kell a szigetelési hibák okait keresni. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a vízszigetelő anyagok ellátása, minősége, választéka kielégítő volt, hanem, hogy a szakmunkás utánpótlás még az előbbinél is nagyobb gondot okozott.

A vízszigetelő anyagok

Míg maga a vízszigetelő ipar ma még kézműves szakma, a szigetelőanyagok előállítása világszerte nagyiparrá fejlődött.

A szigetelésekhez és tetőfedésekhez használt lemezek 96—97%-a még ma is bitumenes alapanyagú. Csupán a papírhordozó réteg helyett alkalmaznak sok helyen a korszerűbb, korhadásmentes üvegszövet, vagy fémfólia betétet. A műanyaglemez és fóliák a hagyományos vízszigetelő anyagokhoz képest egyelőre drágák. A műanyagszigetelés elkészítése gyorsabb, ennek ellenére még azokban az országokban sem terjedt el, ahol a magas munkabérek következtében a gyors készítés folytán megtakarítható munkabér jelentős tényező.

10 évvel ezelőtt a hazai építőipar éves bitumenes papírszükséglete 16 millió négyzetméter volt; becslés szerint ez jelenleg évi 18 millió négyzetméterre emelkedett. A felhasznált mennyiség különböző szigetelési célokra való megoszlását az alábbi táblázat szemlélteti, amely természetesen becslés alapján készült.

A bitumenespapír szükséglet emelkedése részben abból adódott, hogy a nagyobb lakótelepek építésénél meredek hajlású tetőszerkezeteket ma már nem készítenek, részben pedig a lakásépítés üteme az utóbbi években meggyorsult. Sok magánépítkezésen a drága faanyagból készült tetőszerkezetek helyett alacsony hajlásúakat készítenek, ahol a több évtizede bevált kavicsolt bitumenes lemezfedéssel védekeznek a csapadék ellen.

Az éves bitumeneslemez szükségletet a hazai gyártás nem tudja biztosítani. Nem feladata e cikknek, hogy ennek okainak részletes elemzésével foglalkozzon, de néhány jellemző tényezőt meg kell említeni. A telítetlen nyerspapír előállításához és jobb filcelhetőségéhez szükséges szerves alapú rongy teljes mennyisége nem szerezhető be hazai piacon. Az alapanyagnak külföldön való megvásárlása pedig valutáris nehézségekbe ütközik.

A bitumenes papírok minősége nem javult az elmúlt 10 év alatt. Nem megfelelő és egyenetlen a papírok bitumen telítése, ami elsősorban abból adódik, hogy a gyárba érkező bitumen minősége szinte szállítmányonként változik. Kifogásolhatók a papír szakító- és nyúlási értékei is. Meg kell még említeni, hogy a korhadásra hajlamos papíralapanyagú bitumenes lemezek előállítása több mint félévszázados, elavult gyártástechnológiával történik.

A vízszigetelési és tetőfedési igények mennyiségi kielégítésének pótlására a külkereskedelem jugoszláv, lengyel, cseh, román, szovjet és egy időben osztrák gyártmányú lemezt is beszerzett. A vásárlásokat a külföldi piacon rendszerint nem szakember intézte. A felhasználás előtt nem minden esetben került sor a minősítésre. A nemzetközi piaci kereslet-kínálat, valamint más külkereskedelmi szempontok szerepe, sok esetben túlsúlyba került a választék rovására.

A külföldről beszerzett bitumenes lemezek minősége a felhasználáskor nem volt minden esetben ismert, mert még a kivitelezés megkezdésekor sem lehetett tudni, hogy milyen minőségű anyag áll majd rendelkezésére. Előfordult több olyan lemezel kavicsolt lemezfedés, ahol minden réteg más országból származó lemezből készült. Sok esetben a külföldi lemezek nem feleltek meg a hazai szabványoknak és műszaki előírásoknak.

Az építőipar igénye és a magyarországi nyersanyag adottságok indokolták teszik, hogy korhadásmentes hordozóból készüljenek a bitumenes lemezek. Kihasználatlanok azok az adottságok, melyek a vízszigetelő anyagok korszerűsítéséhez elengedhetetlenek.

Alumíniumiparunk előállíthatna bütykölt felületű lemezeket vízszigetelés céljaira. Eredmény már az is, hogy alumíniumbetétes párazáró lemez beszerezhető a hazai kereskedelemben. Üvegszálbetétes bitumenes lemezek gyártásával pedig szintén a korszerűség követelményének lehetne eleget tenni, kiküszöbölve ezzel a papíralapanyagú szigeteléseket.

A vízszigetelő anyagok gyártásánál a bitumen minősége is jelentős tényező. Ismert tény, hogy csak meghatározott minőségű bitumennel dolgozhatók

	Víznyomás elleni szig.	Talajnedvesség elleni szig.	Tetőfedés	Egyéb
A felhasznált mennyiség %-os megoszlása	10	30	40	20
A felhasznált mennyiség m ² -ben	1,800 ezer	5,400 ezer	7,200 ezer	3,600 ezer
Az elkészült munka m ² -ben	360 ezer	2,200 ezer	2,100 ezer	—

össze a szigetelés rétegei. Ha az elmúlt 10 év építési helyi bitumenfelhasználását vizsgáljuk, megállapítható, hogy az 1960-as évek közepéig a felhasználók számára egyértelmű volt, hogy a szabványok és műszaki előírások szerinti UB-60—65 lágyuláspontú-bitumennel ragasszák össze a lemezeket egybevezetett penetrációs jelzéssel a bitumen minőségének helyes megválasztásában anarchikus állapot következett be. Ezt még fokozta az ásványolaj-iparnak két éve történt bejelentése és gyakorlata, hogy építőipari célra nagylengyeli származású bitument nem tud elegendő mennyiségben szállítani. Megjelentek a piacon az új jelzésű és más kőolajból előállított bitumenek. A műszaki szabályozás e változásokkal nem tudott lépést tartani. Ha történetek is intézkedések, azok nem hozták meg a várt eredményt.

A vízszigetelő anyagok közül még említést érdemelnek a különböző hazai előállítású bitumenes és műanyagalapú mázakkal történt ipari kísérletek eredményei. Az eddig forgalomba hozott mázanyagok, különösen a síkba ki nem fejthető, torz tetőfelületek fedésére hivatottak. Eddig nem sikerült az ilyen céloknak tartósan megfelelő és árban elfogadható anyagot kidolgozni. A hőmérsékleti és időjárási változásokból előálló igénybevételek következtében a hazai gyártmányú Bitulax, vagy Elastolén fedőmázak néhány év alatt elvesztik rugalmasságukat és ezzel vízszigetelő képességüket is. A gyors öregedés miatt az eredetileg összefüggően felhordott mázréteg pókhálószerűen összeropadozik, víz hatására felpattogzik. Éppen ezért, csak ideiglenes fedésekre, továbbá zárt térben korrózió elleni védelemre alkalmazható. Tartós tetőfedések készítésére megfelelő külföldi mázanyagok léteznek ugyan, de ezek ára még az előállító országokban is túl magas az építőipar számára.

Szerény keretek között, de jelentős lépések történtek az utóbbi időben műanyag vízszigetelő anyagok előállítására. A poliizobutilén alapanyagú Neoacid, a polikloroprén alapanyagú Senol műanyaglemez egyrétegű tetőfedésre — amennyiben a minőség javul és az árak csökkennek —, nagy tömegben alkalmazható lesz. Az itt felsorolt új gyártmányok minőségét azonban tovább kell javítani, a gyártáshoz az eddiginél jobb és korszerűbb berendezések kellenek, továbbá bizonyos gyártási gyakorlat megszerzése is szükséges.

A bitumenelőállítás, a nyerspapírgyártás és az ezekből készített bitumenes lemezek gyártása más-más minisztérium irányítása alá tartoznak. Az alumíniumbetétes lemezeket — mint negyedik tárcához tartozót — is tekintetbe kell venni. A hazai teljes anyagellátás és választék biztosítására, az eddiginél jobb minőségű és korszerűbb anyagok előállítására a tárcák között az eddiginél jobb együttműködésre lenne szükség.

A munkaerőhelyzet

Az elmúlt 10 év tapasztalatai azt mutatták, hogy a vízszigetelő és tetőfedő szakmunkás utánpótlás sem mennyiségben, sem minőségben nem tudta követni az építőipar igényeit. Ezt a ma is

égető kérdést nem lehet azzal elintézni, hogy kevés vállalat foglalkozik tanulóképzéssel, vagy hogy a központilag, szakiskolákban történő oktatás nem minden tekintetben tudta a feladatokat ellátni. Átmeneti megoldásként az sem vezetett eredményre, hogy a vállalatok kényszerből, a határidő mindenképp betartása és a termelési mutatók emelése érdekében, segéd munkásokat állítottak be tetőfedésre, vagy rosszabb esetben talajban álló szigetelés készítésére. Ilyen kényszerhelyzetek majd minden esetben a munka minőségét rontották.

Szembe kell nézni azzal az adottsággal is, hogy a vízszigetelés és ragasztott tetőfedés nem tartozik a divatos szakmák közé. A sokszor nagy hőségben, forró napsütésben, a bitumen-főzés füstjében való dolgozás, fizikailag nem könnyű.

A vízszigetelés természetéből adódik, hogy a szakmai fogások viszonylag rövid idő, néhány év alatt alaposan elsajátíthatók; magasfokú, vagy művészi továbbfejlesztésre viszont nincs lehetőség, mint jónéhány más kézműves szakmában. A szakmunkásokkal szemben támasztott követelmények ezzel szemben igen nagyok.

A szakma vonzó erejét csak egy módon lehet fokozni: ha a területen dolgozók szakmai megbízhatóságát kellő anyagi megbecsülésben részesítik. Ellenkező esetben a szakmunkás utánpótlás lehetetlen.

A nyugdíjas szakmunkások foglalkoztatása az építőiparban már évek óta gyakorlattá vált. A vízszigetelés területén azonban ez sem hozott eredményt. A nehéz fizikai munkával megkeresett bér ugyanis, nem áll az eltöltött munkaidővel olyan arányban, hogy a nyugdíjas szigetelő munkások érdemesnek tartanak a rendszeres munkavállalást. Pénzkeresésre más, fizikailag könnyebb munkaterületek alkalmasabbnak bizonyultak. A jól képzett nyugdíjasok rendszeres, vagy egy-egy kényesebb, alkalmoszerű munkára való igénybevétele fontolóra kell venni, mert az építőipar jelenleg nincs olyan helyzetben, hogy erről a lehetőségről könnyű szívvel le tudna mondani.

A bérezési rendszer jelenlegi formája nem szerencsés. Minden kézműves jellegű szakmunkára káros, ha csak a teljesítmény alapján történik a bérezés, mert ez a munka minőségének rovására megy. Tudjuk azonban, hogy a vízszigetelés bérezésénél minőségre utaló mérőszám nem szerepel.

A szigetelés minőségének ellenőrzése szükséges, de annak fokozása felesleges és nem is célra vezető. Azt kell elérni, hogy a szigetelés készítője a saját munkájának egyben minőségi ellenőre is legyen. Ez pedig nem elérhetetlen; kézimunkajellegű szakmában szinte elengedhetetlen követelmény.

A munkák minősége

Értelmetlen lenne a vízszigetelésnek nagyobb jelentőséget tulajdonítani, a szakipari munkák sorában rangosabbá tenni, vagy fontosságát nagyobbra értékelni, mint amit érdemel. A vízszigetelésnek azt az igen lényeges követelményt kell kielégítenie, hogy a víz támadó és rongáló hatásától védje az épületet.

Az utóbbi 10 évben kb. 600 épület, vagy épít-

mény vízszigetelési vizsgálata során kiderült, hogy majdnem minden harmadik épület víznyomás elleni szigetelése hibás. E kedvezőtlen helyzet nagy részben a vidéki vállalatok munkáiból adódik. A víznyomás elleni szigetelés ára 70 Ft/m². Ha hibásan készítik el, és ennek következtében vízbetörés keletkezik, akkor a meglevő szigetelés javítása vagy új belső szigetelés készítése kb. 1000 Ft/m². Tekintetbe véve, hogy országosan minden harmadik víznyomás elleni szigetelés helyett újat kellene készíteni, 1 m²-nyi szigetelés az építőiparnak további kb. 350 Ft-ba kerülne. Ilyen módon kiderül, hogy az építőiparnak ez az egyik legdrágább szerkezeti eleme. Nem lehet vitás, hogy ez az áldatlan állapot nem tartható fenn a világ egyetlen építőiparában sem.

A vízszigetelés megtervezése — egy-egy bonyolultabb szerkezeti csomópont kivételével —, nem igényel szakosított képesítést. Az utóbbi években kiadott szerkezeti típustervek pedig nagy segítséget nyújtanak a tervezésben és kivitelezésben egyaránt. A vízszigetelés helyes megtervezéséhez a szakintézetek a talajra és a mértékadó talajvízszintre vonatkozó adatokat viszonylag nagy pontossággal tudják megadni. Mégis sokszor hibásak a tervek, mert vagy nincs meg a technológiai és gépészeti tervezőkkel a szükséges együttműködés, vagy pedig nem gondoskodnak már a tervben a különböző időkben készülő épületrészek szerkezeteinek megfelelő biztonságos csatlakoztatásáról. Felboríthatja az átgondolt terveket a beruházói elképzelések és igények utólagos megváltoztatása is. Elkerülhetetlenül hibákat okoz a szigetelés végződéseinek lezárására vonatkozó részlettervek, vagy utasítások hiánya, a szigetelés vonalvezetésének bonyolultsága, a szükségesnél több törésvonal tervezése, a mértékadó talajvízszint bejelölésének hiánya. Az utóbbi évek tapasztalataiból az is megállapítható, hogy a tervezésben egyre kevesebb hiba fordul elő, ami a talajban álló vízszigetelések területén örvendetes jelenség.

Nem megnyugtató a helyzet a kis keresztmetszetű, nagy fesztávolságokat áthidaló, síkba ki nem fejthető, könnyű és korszerű tetőszerkezetek fedésének tervezésében és kivitelezésében. E fedéseknek ugyanis ki kell elégíteniük a hagyományos tetőfedéseknél megkövetelt hőtechnikai, vízhatlansági, páraelvezetési követelményeket, annak ellenére, hogy a szerkezet vastagsága a hagyományosnál jóval kisebb, rétegfelépítése eltérő, és viszonylag kis keresztmetszetű hőszigetelő réteget kell alkalmaznia. Az utóbbi 5 év tapasztalataiból megállapítható, hogy a korszerű tetőszerkezet rétegfelépítésére, párazárására, pára elvezetésére és az alkalmazható anyagok helyes megválasztására nem alakult ki egységes tervezői gyakorlat. Ebben hibás a műszaki szabályozás is, mely nem tartott lépést az új igényekkel, ezért nem adott megfelelő támogatást a tervezésnek és a kivitelezésnek.

Káros gyakorlat a kivitelező vállalatokhoz beérkező tervek kritika nélküli átvétele és csak költségvetési szempontból való átvizsgálása. Káros az is, hogy sok esetben a terveket a szigetelési munka folyamata alatti részletekben szállítják, illetőleg módosítják. Beruházási igények, szervezési nehézségek

következtében a szigetelés nem végezhető mindig kedvező időjárásban. Télen is dolgozni kell, amikor a technológia betartásához szükséges hőmérsékleti feltételek nincsenek meg. Téliített munkahely viszont egy-egy víznyomás elleni szigetelésnél olyan ritka volt az elmúlt 10 évben, mint a fehér holló.

Örvendetes jelenség, hogy az utóbbi években egyre kevesebb a hibásan elkészített, kavicsolt lemezfedések száma. Ez annak a jele, hogy az alacsony hajlású tetők tömeges alkalmazása ma már nem tartozik a különleges tetőszerkezetű megoldások közé. Az ipar ebben kellő tapasztalatot és ismeretet szerzett.

A tatarozási és kisebb munkák helyzete

A közelmúltban 20 épület tatarozási munkáinak minőségvizsgálata során sok érdekes adat látott napvilágot. Ilyen volt többek között az a tapasztalat, hogy a lakók sok esetben nem szívesen vették tudomásul egy-egy szakipari munka felújítását. Attól féltek, hogy az új silányabb, rosszabb minőségű, vagy megjelenésében csúnyább lesz a régivel. Ez a bizalmatlanság sokszor nem indokolatlan.

A talajban álló vízszigetelés nem tartozik a tatarozási munkák közé. Kicserélése lehetetlen, javítása pedig nagy nehézségekbe ütközik és csak ritkán vezet eredményre. Javításra csak nagyméretű, költséges feltárási munkával szabaddá tett függőleges felületeknél lehet remény. Ezzel szemben a bitumenes anyagú tetőfedések nemcsak hogy javíthatók, hanem élettartamuk növelése és állagmegővésük érdekében állandó karbantartást is igényelnek.

A bitumenes anyagú tetőfedések átlagos életkora 20—25 év, rendszeres karbantartás esetén. Állami kezelésű, lakó- és egyéb rendeltetésű épületek kavicsolt lemezfedésének tervszerű karbantartása jelenleg megnyugtatóan nincs megoldva. Javításra rendszerint csak akkor kerül sor, amikor az átázások következtében a tető alatti helyiségek már használhatatlanná válnak. A tetőátázásoknál további épületkárok, vakolat, festés és burkolatlávások is keletkeznek, minek következtében a károk többszörösét teszik ki a tetőfedés karbantartási vagy felújítási költségének. Rendszeres karbantartás hiányában a tetőfedések élettartama 10—15 évre is csökkenhet.

A fedést kiegészítő — különösen horganyzott acélból készült — épületbádogos szerkezetek a 3—4 évenkénti védőmázolások elmaradása hiányában mennek tönkre.

Tudvalevő, hogy ezek a szerkezeti elemek a fedés legkényesebb szerkezeti csomópontjait védik a csapadék ellen. A tönkremenetelük, vagy meghibásodásuk ugyanolyan épületkárokhoz, beázásokhoz vezet, mint a fedés egyéb felületének sérülése.

A tatarozási, javítási munkák igénye kavicsolt, bitumenes lemezfedéseknél a múltó évek során egyre gyakrabban jelentkezik, különösen az 1950-es évek elején készült épületeknél. Súlyosbítja a helyzetet az akkori évek egyik nem éppen szerencsésnek mondható rendelkezése, melynek értelmében a

lakóházak fedésére csak kétrétegű lemezfedést volt szabad alkalmazni.

Ilyen előzmények után az ismert jelenlegi szűk építőipari kapacitás adottságaival kell szembenéznie a tatarozási és javítási munkák nagy tömegének.

Sok épületszerkezet vagy szerkezeti elem felhasználásának vannak bizonyos fokozatai, amikor még rendeltetésének úgy-ahogy megfelel (padló- és falburkolatok, nyílászáró szerkezetek stb.), de a ragasztott, bitumenes tetőfedésnél ilyen fokozatok nem léteznek. A fedés helyi tönkremenetelét azonnal jelzi a legközelebbi esőzésnél bekövetkező átázás.

A jelenlegi felmérés tapasztalataiból megállapítható, hogy a bitumenes anyagú lemezfedések tatarozása, felújítása, de még inkább a karbantartás és kisebb javítások elvégzésének lehetősége igen korlátozott.

Elsősorban a kismunkák kerültek mostoha körülmények közé, mert ezekre csak nehezen szerezhető vállalkozó. A nagy vállalatok kis munkát nem szívesen, vagy egyáltalán nem vállalnak, mert az részükre nem kifizetődő. Az amúgyis kevés szakmunkást inkább nagyobb építkezésekre koncentrálják, ahol a termelékenyebb munka jobban fizet. Viszont kevés a megbízható, kis létszámú vállalat, esetleg jól képzett kisiparos, a kisebb javítási és felújítási igények ellátására. A tanácsai vállalatok által elvégzett szigetelési és tetőfedési munka minősége gyakran alacsony színvonalú, ami a napi sajtónak szinte állandó témája.

Tennivalók

A vízszigetelésről elmondottak tulajdonképpen már meghatározzák azokat a halaszthatatlan tennivalókat, amelyek a szigetelések jobb minősége érdekében szükségesek. Intézkedésekkel kell megteremteni annak előfeltételét, hogy a talajban álló vízszigetelések minősége megfeleljen a követelményeknek. Ez nemcsak az utólagos többletköltségek, hanem egy-egy épület, vagy épületrész használatának időszakos felfüggesztését is elkerülhetővé tenné.

Ez annál is indokoltabb, mert az építmény, vagy épület költségvetési összegéhez képest a viszonylag kisértékű szigetelési munka igen nagy értékű, kényes épületrészeket és szerkezeteket véd. A legfontosabb tennivalók az alábbiakban körvonalazhatók:

— Ki kell használni a kiváló minőségű hazai bitumenekben rejlő lehetőségeket. A korszerű szigetelőanyagok előállításához ez elengedhetetlen követelmény.

— Kívánatos lenne korhadásmentes üvegszál-, vagy fólia betétes szigetelő- és fedéllemezek mielőbbi gyártásának megindítása, korszerű gépi berendezésekkel, a hazai igények teljes mértékben való kielégítésére. Ezzel nemcsak az importot, hanem a sokféle minőségű lemez felhasználásából keletkező nehézségeket is meg lehetne szüntetni.

— Ösztönző intézkedések szükségesek megbízható, olcsó mázanyag hazai fejlesztésére, hogy a korszerű, síkba ki nem fejthető tetők fedése biztosítható legyen. A hazai kutatást követően ipari kísérletekre van szükség, hogy ezáltal a mázanyag használhatósága, tartóssága kellően ellenőrizhető legyen.

— A vízszigetelő szakma bérezési rendszerét ösztönzővé kell tenni és meg kell szabni szigetelésfajtánként az egy műszakban végezhető munkamennyiség felső határát. Érdemesnek látszik annak lehetőségét mérlegelni, hogy az elkészült jó szigetelésért a készítő, egy év után, utólagos jutalmat kapjanak. A bérezésnek ezzel a módjával elejét lehetne venni a munkásvándorlásnak, továbbá előfeltételül szolgálhatna jólképzett, szakmailag megbízható munkáslétszám kialakítására.

— Szükség lenne olyan vállalatok létrehozására, amelyek az állami és magántulajdonban levő épületek tetőfedéseinek tatarozási és kisebb javítási munkáit elvégeznék. Ezzel elejét lehetne venni az épületek gyors tönkremenetelésének.

— A műszaki szabályozásnak lépést kell tartania a műszaki fejlődéssel és az újabb követelményekkel. Sürgős szabályozási feladatok vannak — többek között — a korszerű tetőszerkezetek tervezése és kivitelezése területén.

Korszerű szigetelőanyagok, technológiák (NEOACID, SENOL, TROCAL, IPA)

PÉLI JÓZSEF

A világ vízszigetelő-iparában tapasztalhatóan nagyarányú fejlődés ment végbe az utóbbi tíz évben. Ez a fejlődés ma az alábbi állapotot tükrözi.

Anyagok terén

Gyártanak

— kiváló minőségű hagyományos bitumenes lemezeket,

— a hagyományos tekercsalak és méretek meghagyásával korhadásmentes betétű (műanyagfólia, üvegfátyol, fém) bitumenes lemezeket (1. táblázat),

— hagyományos tekercsalak és méretek meghagyásával olyan bitumenes lemezeket, amelyek a leragasztáshoz szükséges bitument is magukon hordják,

— több célra alkalmazható (talajban álló épületekhez és tetőkhöz) többfajta alapanyagú (poliizobutilén, polikloroprén, butilkaucsuk) időálló műanyagfóliákat, lemezeket (2. táblázat),

— több célra alkalmazható (talajban álló épületekhez és tetőkhöz) olyan műanyagfóliát (lágy PVC), amellyel a vízszigetelések a szokásos bitumenes leragasztás nélkül, feszítve „száraz” eljárással készíthetők (3. táblázat),

— tetőszigetelésekhez olyan könnyű hőszigetelő habanyagokat (stirol-, poliuretán-, fenolhab, habüveg), amelyek kiváló hőszigetelő tulajdonságokkal bírnak, beépítésük gyors és egyszerű (4. táblázat).

Szerkezetek terén

Nagy választékkal gyártanak a tetőszigetelésekhez olyan kiegészítő szerelvényeket (bevilágító lencsék, hőszigetelt lábazatok, fémparkányok, szellőzők), amelyek nagyban hozzájárulnak az építőipar szerelőjellegetének megvalósításához (1., 2., 3. ábra).

A dél-szlovákiai bit. lemezgyár/Sturovo különleges lemeztermékei
(Adatok az előállító cég közlése alapján)

1. táblázat

A termék jele	Hordozóréteg	Rátét anyaga	Hintőanyag	Alkalmazási terület	Technológia	Össz. bitumén súly kg/m ²	Össz. termék súly kg/m ²
IPA 500 SH	85% rongypapír	—	Finom homok	Lapostetők 3—8%-ig	Lángszórós rag.		4,70
PRAP	Sodrott üvegfonat	—	—	Lapostetők Nedv. ell. szig.	Bitumenkenés közé	1,70	2,40
PRAP—S	Sodrott üvegfonat	—	Finom homok	Lapostetők Nedv. ell. szig.	Bitumenragasztás	3,20	4,20
PEBIT—A	Polietilénfólia	2 papírlemez között	Finom ásv. anyag	Lapostetők Nedv. ell. szig.	Bitumenragasztás	0,06	0,24
PEBIT—R	Polietilénfólia	2 papírlemez között	Finom ásv. anyag	Lapostetők Nedv. ell. szig. Vízny. ell. szig.	Bitumenragasztás	0,80	1,15
PEBIT—S	Polietilénfólia	2 papírlemez között	Finom ásv. anyag	Lapostetők Nedv. ell. szig. Vízny. ell. szig.	Bitumenragasztás	2,70	3,70
SKLOBIT—A	Üvegszövet	—	Finom homok	Lapostetők Nedv. ell. szig. Vízny. ell. szig.	Lángszórós ragasztás	3,25	4,20
AL-SKLOBIT—A	Üvegszövet	Alufólia	—	Lapostetők fedőrétege	Bitumenragasztás	3,25	3,20
AL-PRAP—S	Sodrott üvegfonat	Alufólia	—	Lapostetők fedőrétege	Bitumenragasztás	4,39	4,39
ALFOBIT—R	—	Alufólia	—	Lapostetők fedőrétege	Bitumenragasztás	0,30	0,60
ALFOBIT—S	—	Alufólia	—	Lapostetők fedőrétege	Bitumenragasztás	0,80	1,30
FOALBIT—R	Alufólia	Bitumen	Finom ásv. anyag	Lapostetők közbenő rétege	Bitumenragasztás	0,80	1,20
FOALBIT—S	Alufólia	Bitumen	Finom ásv. anyag	Lapostetők közbenő rétege	Bitumenragasztás	1,50	2,60
RK 500 SH— KORKRYT	85% rongypapír	Bitumen	Parafa szemcsék	Páraszellőző réteg	Bitumenragasztás	0,95	2,04
DAR—P	Lyukacsos sodrott üvegfonat	Bitumen	Finom homok	Páranomás-kiegyenlítő	Bitumenragasztás	1,60	3,20
DAR—K	Lyukacsos sodrott üvegfonat	Bitumen	Parafa szemcsék	Páranomás-kiegyenlítő	Bitumenragasztás	1,60	2,50
ASKONIT—S	Üvegszövet	Bitumen	Finom ásv. anyag	Lapostetők Nedv. ell. szig. Vízny. ell. szig.	Lángszórós ragasztás	3,30	4,50

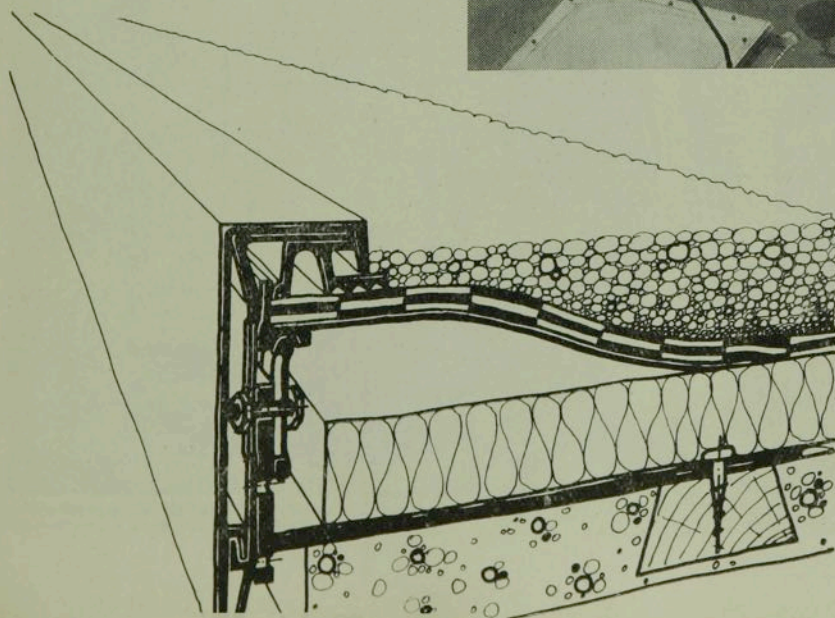
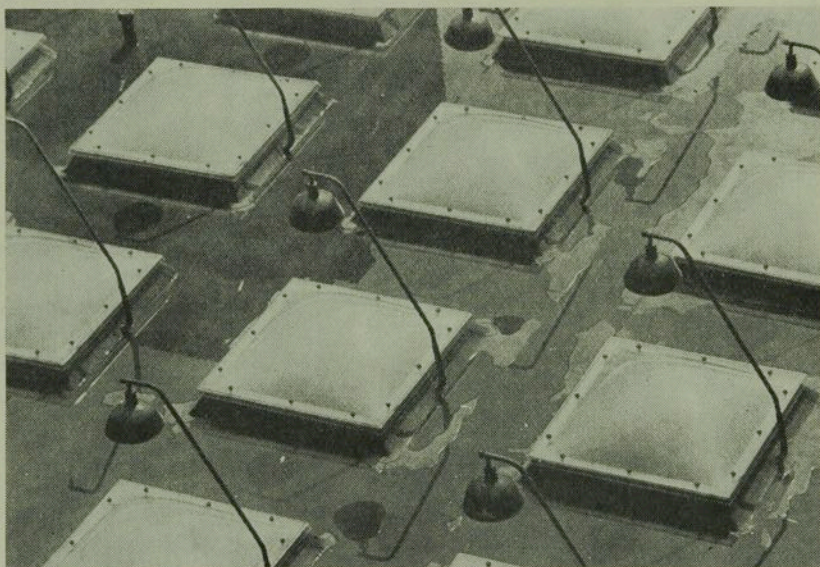
Vízszigetelésekre alkalmas műanyagfóliák, lemezek

Tulajdonságok	Mértékegység	Poliizobutilén Rhepanol-BA Prewanol Neoacid	Polikloroprén Resistit Senol-A	Butilkaucuk Butynol Eutyl
Korhadásállóság	+	+	+	+
Szakítószilárdság	kp/cm ²	25	60	85
Szakító-nyúlás	%	350	300	470
Víznyomásállóság	atü/óra	5	5	—
Shore-A keménység	0°	60	70	60
Hőállóság	°C	+ 60	+ 100	+ 100
Hidegállóság	°C	— 50	— 30	— 40
Fiziológiai megf.	+	+	—	—
Nyomószilárdság	kp/cm ²	40	40	70
Vízgőzáteresztés	g/m ² /24 óra	0,1	1	0,6
Bitumenállóság	+	+	+	+
Alkalmazási terület	—	Szigetelések talajban és tetőn	Szigetelések tetőn	Szigetelések tetőn
Feldolgozási technológia	—	Bitumenes ragasztás	Bitumenes ragasztás	Bitumenes ragasztás
Beépítési hőmérséklet ..	°C	+ 10 °C	+ 10 °C	+ 10 °C

Rhepanol-BA	
Prewanol	Schildkröt AG., Mannheim-Neckarau
Butynol	
Resistit	Phoenix Gummiwerke, Hamburg
Neoacid	Hungária Műanyagfeldolgozó V., Budapest
Senol-A	OGV Pálma Gumigyár, Budapest
Eutyl	Esso-Butyl Gartner

(Adatok az előállító cégek közlése alapján.)

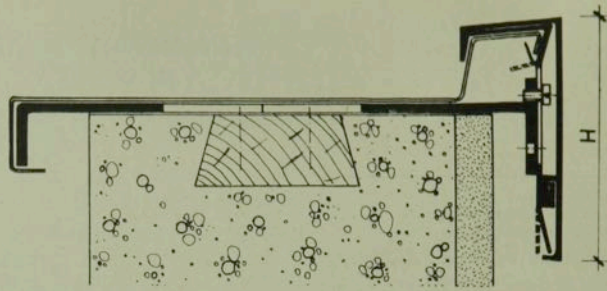
1. ábra. Műanyag (PLEXI) tetőbevilágító hőszigetelt lábazon, műanyaggal szigetelt lapotetőn. (Pécs POTE elméleti tömb)
Tervező: Borosnyai Pál, ÁÉTI. Anyag: tető NEOACID, kupola KLAUS—ESSER.
Kivitelezés: ORSZAK



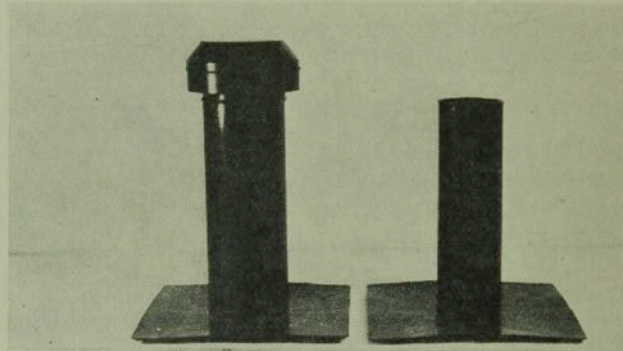
2. ábra

Tulajdonságok	Mértékegység	TROCAL-típusok						RHENOFOL-típusok			
		A	B	S	WB	T	TW	DS	A	B	C
Korhadásállóság	+ —	+ 200	+ 200	+ 200	+ 200	+ 180	+ 180	+ 200	+ 200	+ 170	+ 180
Szakítószilárdság	kp/cm ²	300	250	250	300	300	250	200	300	400	300
Szakítónyúlás	%	10/5	10/5	3/1	10/5	10/5	5/1	10/5	—	70	70
Víznyomásállóság	atü/óra	75	75	75	82	80	86	75	70	—20	—50
Shore-A keménység	A°	—15	—35	—35	—35	—25	—40	—15	+ —	—	—
Hidegállóság	°C	+	+	+	+	—	—	+	—	—	—
Bitumenállóság	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—
Fényállóság	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—
Fiziológias megf.	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—
Feld. technológia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alkalmazási terület	—	Bit. rag. talajban	Bit. rag. Bit. szig. tetőn	Száraz fekt. Tetőszig.	Száraz fekt. Vízmedencék	Száraz fekt. Mélyép. alag. utak, tárok	Száraz fekt. Ivóvíz-medencék	Száraz fekt. Párafékező réteg	Bit. rag. Olajálló szig.	Száraz fekt. Mélyép. alag. utak, tárok	Száraz fekt. Nedv. ell. szig.
Beépítési hőmérséklet	°C-ig	+ 5	+ 5	—10	—10	—	—10	—10	—10	—10	—10

„TROCAL” PVC-fóliák: Dynamit Nobel AG., Troisdorf (NSZK)
 „RHENOFOL” PVC-fóliák: Schildkröt AG., Mannheim-Neckarau (NSZK)
 (Adatok az előállító cégek közlése alapján)



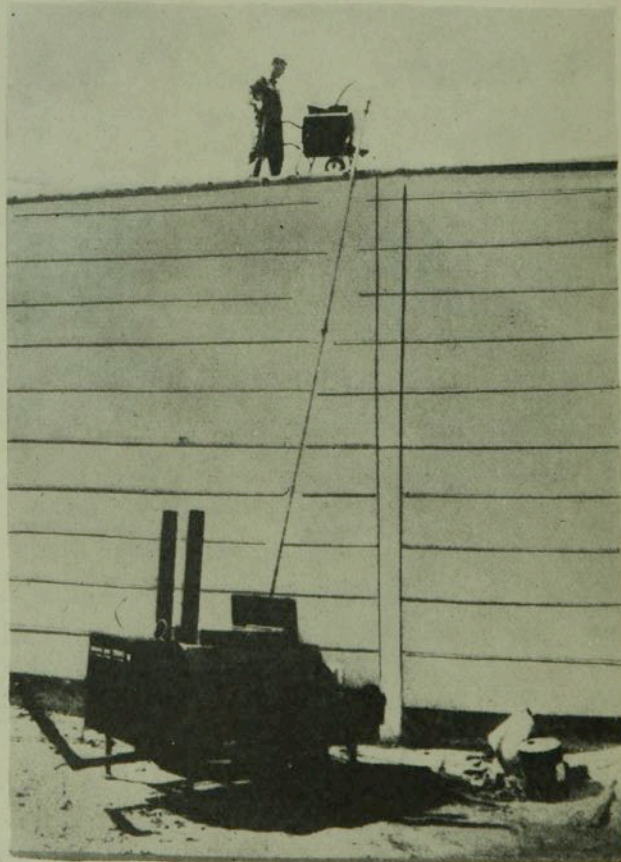
2/a. ábra. Előregyártott, építéshelyen szerelhető alumínium fém párkány. (KÖFÉM gyártmány. 2. ábra szerelvénye 1971-ben, 2/a. ábra szerelvénye 1970-ben már forgalomba került)



3. ábra. Műanyag páraszellőző kétrészes kivitel (gyártja: Hungária Műanyag Feldolgozó Vállalat debreceni gyáregysége)

Elmélet, szabályozás terén

Gyakorlati tapasztalatok alapján a korszerű anyagok figyelembevételével kidolgozták azokat az elveket és szabályokat, amelyek elősegítik és lehetővé teszik a szakszerű munkavégzést.



4. ábra. Forró bitumen szivattyú berendezés lapostető szigetelésekhez (AWA-típus) NSZK

Anyag	Előállítás	Sejtszerkezet	Hőállóság		Hővezetési tényező	Térfogatsúly kg/m ³	Alkalmazott lapnagyság cm	Hazai gyártás
			rövid	tartós				
Polistirol-hab	Polikondenzáció	Zárt cellás	—	75 °C	0,035	15—40	50 × 100	Van
Poliuretán-hab ...	Poliaddíció	Vegyes cellás	80—100 °C	180—200 °C	0,035	20—50	70 × 115	Van
Fenolformaldehid-hab	Polikondenzáció	Vegyes cellás	130 °C	180—250 °C	0,040	40—100	50 × 50	Kísérl. gyártás
PVC-hab	Polimerizáció	Zárt vagy nyitott cellás	—	75 °C	0,035	70—150 50—100	50 × 100	Nincs
Üveghab	Hevítés	Zárt cellás	—	—260 + 430 °C	0,048	144	50 × 50	Nincs
Expandált parafa .	Expandálás	—	—	150 °C	0,042	160	50 × 100	Van
Salakgyapot.	Porlasztás	Szálas anyag	—	700 °C	0,050	60—250	Különbféle	Van

Technológia terén

Mindenekelőtt olyan anyagokat fejlesztettek ki, amelyekkel a szakma igényjellege részben (lángszórós technológia) vagy egészben („száraz” szigetelési módszer) megszüntethető. Ezekre az anyagokra könnyű, gyors és egyszerű beépítési technológiákat dolgoztak ki. Jelentős eredményeket értek el kiegészítés terén. Úgyes szerszámkészletek, kiegészítők növekvő termelékenységgel biztosítják a szakszerű és gyors munkát.

Munkavégzés terén

A világszerte tapasztalható munkaerőhiány leküzdésére olyan berendezéseket gyártanak, amelyek megszüntetik a nehéz testi munkát (pl. forró bitumen szivattyúk, termoszok, szállítóberendezések stb.), és könnyebb, jobb munkakörülményeket biztosítanak (4—5. ábra).

A vízszigetelő-ipar fejlődését kétségkívül befolyásolta és befolyásolja ma is a rohamos léptekkel fejlődő műanyagipar. Az ismert előnyös tulajdonságok ellenére sincs azonban világszerte olyan törekvés, hogy a szigetelések terén a hagyományos bitumenes lemezeket teljesen kiszorítsa a műanyag.

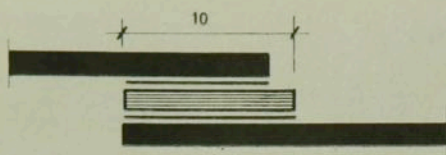
Ismeretes, hogy a vízszigetelések készítésére alkalmas műanyagok elég magas áron kerülnek forgalomba (sajnálatos, hogy éppen a hazai iparban

van feltűnően nagy árkülönbség a hagyományos anyagok és az új között), s alkalmazásuk szinte megköveteli néhány a kivitt drágító szerkezeti változtatást (aljakatok minősége, védőbetonok), esetleg más drága anyagokkal együtt történő beépítést (pl. tetőhőszigetelő anyagok). Így külföldön is rájöttek arra, hogy a követelményeket egyre kisebb területen kielégítő bitumenes lemezek és a magasabb követelményt ugyan kielégítő, de költséges műanyagok között szükséges egy új anyagot kifejleszteni. Ennek az anyagnak többet kell tudnia, mint a normál bitumenes lemeznek, de árban nem haladhatja meg a műanyagárakat. Így került sor számtalan különleges bitumenes lemez gyártására. A korhadásmentességet polietilén, üvegfátyol, fólia betétekkel érték el. Egyes műanyagok tartósságát ezek a lemezek ugyan nem érik el, de 85/25 jelű fúvatott bitumennel (megfelel a hazai K₃ jelzésű bitumennek) egyes lemezfajtáknál műanyag és azbesztröst keverésű vastag bitumenrétegük időállósága lényegesen nagyobb, mint az eddig alkalmazott lemezeké. Ezenfelül az időállóságot azzal növelték, hogy nemcsak belső hordozórétgként alkalmazták fóliákat, hanem külső védőréteggént is.

E lemezeket nagy választékban gyártják a fejlettebb építőanyag-iparral rendelkező országok.

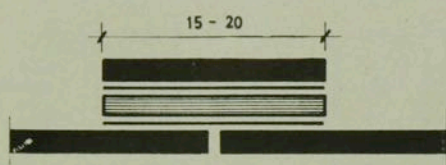


5. ábra. Forró bitumen termoszt laposított szigeteléshez. (Hazai változata kidolgozás alatt)



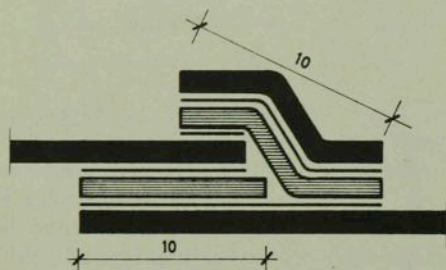
ÁTFEDÉS TÖMÍTŐSZALAGGAL

butilkaucsuk polikloroprén
poliizobutilén fóliák



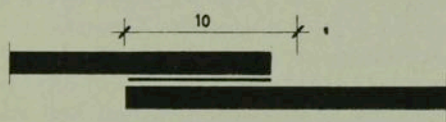
ÁTFEDÉS TÖMÍTŐSZALAGGAL ÉS FÓLIASZALAG RÁTÉTEL I.

butilkaucsuk, polikloroprén fóliák



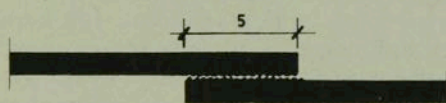
ÁTFEDÉS TÖMÍTŐSZALAGGAL ÉS FÓLIASZALAG RÁTÉTEL II.

butilkaucsuk fóliák



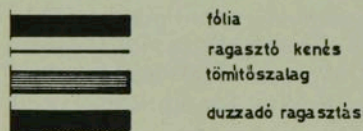
ÁTFEDÉS KONTAKT RAGASZTÁSSAL

polikloroprén fóliák



ÁTFEDÉS DUZZADÓ RAGASZTÁSSAL

poliizobutilén, lágy PVC fóliák



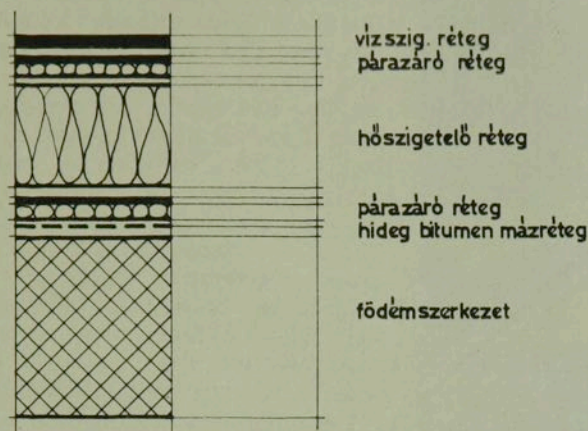
6. ábra. Átfedések összedolgozása műanyaglemezeknél, fóliáknál betétszalagokkal: kontakt ragasztással, duzzadóragasztással

A népi demokratikus országok közül Csehszlovákiában is megindult e lemezek gyártása (STU-ROVO). Öröndetes, hogy sikeres magyar kezdeményezés is megindult (ÚJKÍGYÓSI ÁFSZ) e lemezek gyártására, amelyek előreláthatóan ez év végén lesznek kipróbálva.

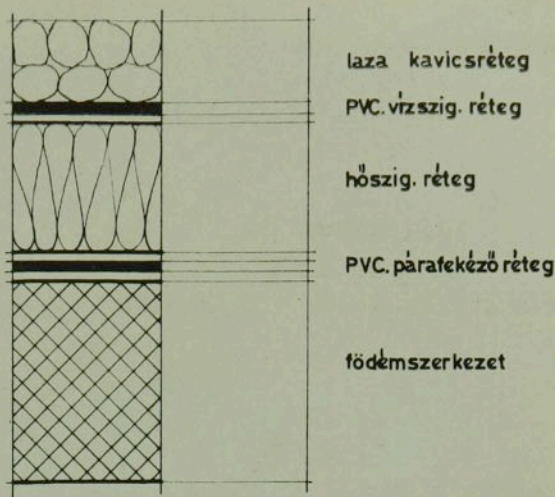
A műanyagok fejlődése világszerte olyan nagymértékű, hogy pontos regisztrálásuk szinte már nem lehetséges.



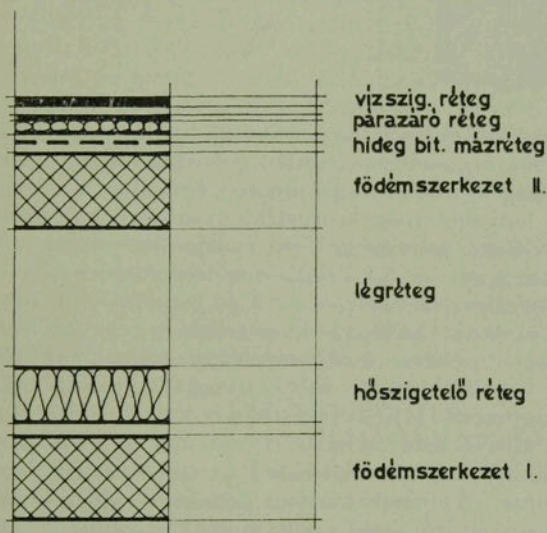
7. ábra. Lapostető szigetelés készítése téli időjárásban, lágy PVC-fóliával



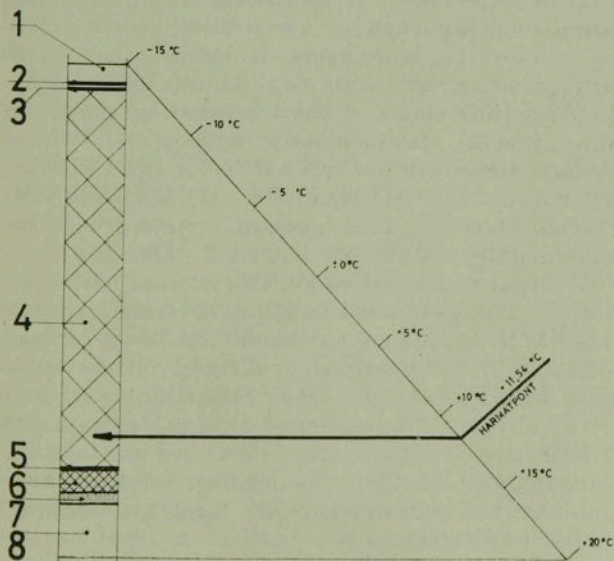
8. ábra. Egyrétegű melegtető. Rétegösszetétel I.



9. ábra. Egyrétegű melegtető. Rétegösszetétel II.



10. ábra. Kétrétegű hidegtető. Rétegösszetétele



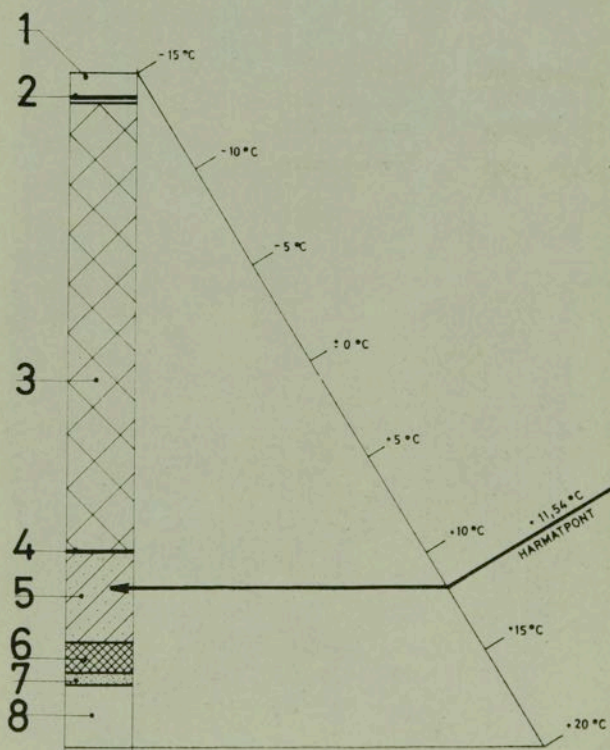
11. ábra. Harmatpont megfelelő elhelyezkedése lapostető szerkezetben
1 — hőátmeneti ellenállás $1/a$ $0,05 \text{ m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C/kcal}$; (külső); 2 — tetőszigetelés; 3 — párazáró réteg; 4 — hőszigetelés $d=1$; 5 — párazáró réteg; 6 — vb. födém szerkezet; 7 — vakolatréteg; 8 — hőátmeneti ellenállás $1/i$ $0,14 \text{ m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C/kcal}$ (belső)
külső hőmérséklet -15°C , belső hőmérséklet $+20^\circ\text{C}$, rel. páratartalom 60%, harmatpont (táblázati érték) $+11,54^\circ\text{C}$

Az utóbbi években főképpen az alábbi alapanyagokból készült fóliák, lemezek terjedtek el vízszigetelési célokra:

- Poliizobutilén (első felhasználás kb. 35 éve),
- Polikloroprén (első felhasználás kb. 20 éve),
- Butilkaucsuk (első felhasználás kb. 22 éve),
- PVC (lágy) (első felhasználás kb. 30 éve, de sikeres csak kb. 8 éve).

(Az anyagok legfontosabb műszaki jellemzőit a 2—3. táblázat mutatja.)

A poliizobutilén alkalmazása (talajban álló épületek és tetők) továbbra is első helyen áll. Az



12. ábra. Harmatpont rossz elhelyezkedése lapostető szerkezetben
1 — hőátmeneti ellenállás $1/a$ $0,05 \text{ m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C/kcal}$ (külső); 2 — tetőszigetelés; 3 — hőszigetelés $d=1$; 4 — párazáró réteg; 5 — habbeton réteg; 6 — vb. födém szerkezet; 7 — vakolatréteg; 8 — hőátmeneti ellenállás $1/i$ $0,14 \text{ m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C/kcal}$ (belső)
külső hőmérséklet -15°C , belső hőmérséklet $+20^\circ\text{C}$, rel. páratartalom 60%, harmatpont (táblázati érték) $+11,54^\circ\text{C}$



13. ábra. Paraboloid héjtetőszerkezet szigetelése műanyag lemezzel. Ifjúsági ház Békéscsaba). Tervező: Scultéry János ÁÉTI. Anyag: HMV NEOACID lemez. Kivitelezés: ORSZÁK

anyag összetétele (PIB+korom), a tekintélyes múltú alkalmazási tapasztalat még sokáig biztosítja az elsőséget.

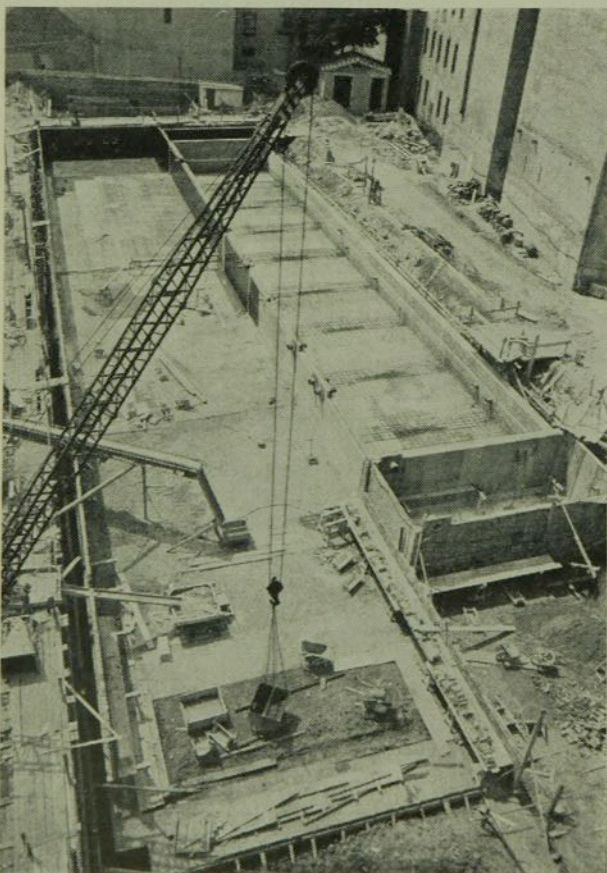
A polikloroprén és butilkaucsuk anyagok alkalmazása körül még sok vita van világszerte. Ezeknek a fóliáknak, lemezeknek anyagösszetétele és gyártási folyamata sokkal bonyolultabb, mint a

többieké. A gyártás során alkalmazott paraffin-, illetve viaszhányad többek között döntő az ózonállóságra, de túl nagy mennyiségű alkalmazása — bár lényegesen egyszerűsíti a gyártást — a ragaszthatóságot nagymértékben rontja. Ez esetben nem sokat segít az összeragasztandó felületek előzetes oldószeres lemosása sem. A jó tapadást ún. betétszalagokkal igyekeznek mindkét anyagnál biztosítani (6. ábra), de sikeresebb megoldást mutatott pl. a polikloroprén-fóliát üvegfatyolra kasírozva alkalmazni (RESISTIT-fólia; PHOENIX GUMMIWERKE/HAMBURG).

A PVC (polivinilklorid) az építőiparban legrégebben alkalmazott anyag, de talán a legtöbb vitára is szolgáltatott eddig alkalmat. A vízszigetelő-iparban, az utóbbi nyolc évet kivéve, csak negatívumokban szerepelt. A sorozatos kudarcok után azonban olyan anyagot készítettek, amely könnyen háttérbe szoríthatja az eddig alkalmazott anyagokat, azért, mert ezzel az anyaggal készíthetők az idényjellegű szinte teljesen megszüntető ún. „száraz” technológiájú munkák (7. ábra). A legismertebbek a DYNAMIT NOBEL/TROIS-DORF és a SCHILDKRÖT AG/MANNHEIM-Neckarau cégek által gyártott, vízszigetelésekre alkalmas lágy PVC-fóliák (lásd 3. táblázat).

Az új anyagok fejlődését főleg a mind jobban elterjedő lapostető-szerkezetek és az ezekkel jelentkező különleges igények (lejtés nélküli tető, vízzel elárasztott tető) segítették elő. Figyelemre méltó az a törekvés, főleg a drága műanyagoknál, hogy olyan anyagokat fejlesztek ki, amelyek egyaránt alkalmasak talajban álló épületrészek és tetők vízszigetelésére. Ez alól csak néhány műanyag kivétel, amelyek csak egy speciális területen alkalmazhatók (lásd táblázatok).

A különleges bitumeneslemez-gyártmányoknál ez az univerzális felhasználási lehetőség nincs meg. Pl. a lángszórós technológiával alkalmazható lemezek legtöbbje csak tetőkön és főleg csak lapostetőkön használható.



14. ábra. Víznyomás elleni szigetelés készítése műanyag lemezzel (Debrecen, Csapó u. lakóház-tömb). Tervező: HBM Tervező Vállalat. Anyag: HMV NEOACID lemez. Kivitelezés: ORSZÁK

A sokfajta és különböző tulajdonságú anyagok tetőkre való alkalmazása elsősorban a tervezésnél kíván meg új szemléletet. Nevezetesen azt, hogy az anyagok műszaki tulajdonságainak ismeretében számításokkal „meg kell tervezni” a tető rétegösszetételét. Gondosan ügyelni kell arra, hogy ez a rétegösszetétel mindenben elégítse ki az épületfizikai alapkövetelményeket (párányomás csökkentés, páraszellőzés stb.). Ennek elmulasztása káros eseteket és — az anyagok (párazáró, hőszigetelő, vízszigetelő) magas egységárát tekintve — súlyos károkat okozhat.

A lapostetők (egyrétegű meleg- és kétrétegű hidegtetők) „általános” rétegfelépítésének meghatározása, egyértelművé tétele, majd ennek elfogadása közel egy évtizedes vita után zárult le, nem minden szakember egyetértésével. A vita lezárásának oka abban keresendő, hogy egyszerűen lehetetlen elméletileg lépést tartani az újabb anyagok tömeges megjelenésével és az elméletek újból való ártérkékelésével. A ma forgalomban levő legfontosabb anyagok tulajdonságait, az épületfizikai követelményeket figyelembe vevő „általános” rétegösszetételeket a 8., 9., 10. ábra szemlélteti. Egyrétegű melegtetőknél főleg a harmatpont meghatározása lényeges a szerkezetben. Erre mint legegyszerűbb módszer a grafikus meghatározás (11–12. ábra) alkalmazható.

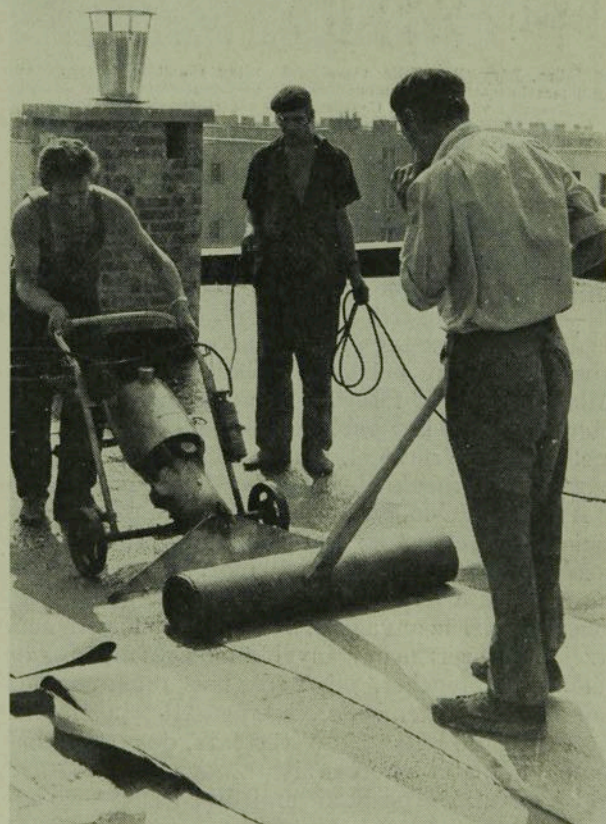
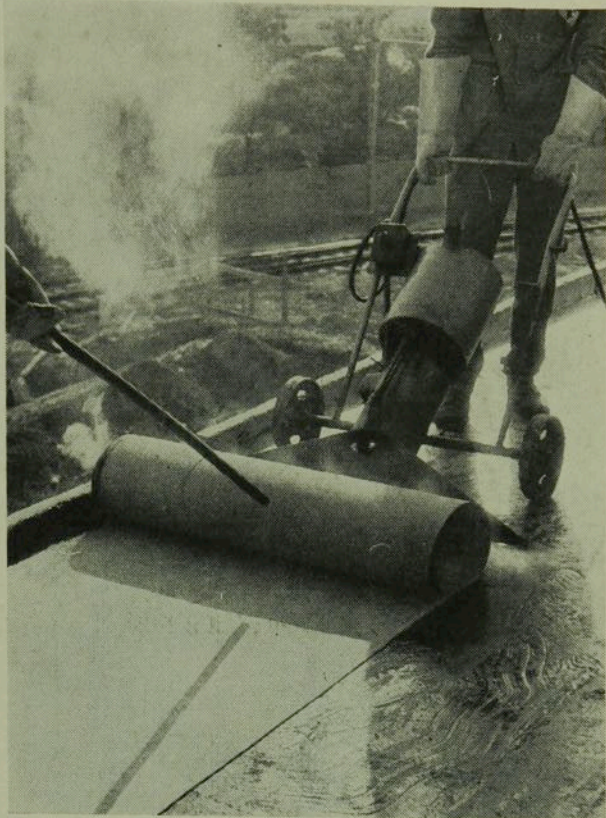
A minden szakszempontra figyelembe vevő tervezés természetesen csak „fele” egy jó épületnek. Ahhoz, hogy az „egész” létrejöhessen, az anyagokat jól ismerő és a technológiát is tökéletesen értő és tisztelő kivitelezés szükséges. Ezen érdemes elgondolkozni, mert a hazai iparban jelenleg nincs vizsgálóhoz kötve a vízszigetelő szakmunkás cím és nincs engedélyezett, rendszeres tanulóképzés. E kettő hiánya most vakmerő kalandokra csábít, később tetemes népgazdasági károkhoz vezethet. Ha lépést akarunk tartani a fejlődéssel, nemcsak az anyagok és szerkezetek terén van tennivaló, hanem párhuzamosan ezekkel meg kell teremteni a megfelelő felkészültséggel és szakmai intelligenciával rendelkező szakmunkásgárdát.

Az ismertetett anyagok nagy részével való kivitelezésnek már a hazai iparban is van rövid múltja. Az Országos Szakipari Vállalat már 1964. év óta készít vízszigeteléseket különböző külföldi és hazai műanyagokkal (13–14. ábra). Az e néhány év alatt beépített mennyiség eléri a 100 000 m²-t, amely bár nagy számnak látszik, az építés összvolumenéhez képest mégis csekély mennyiség. Tapasztalat szerzésre mindenestre elegendő volt.

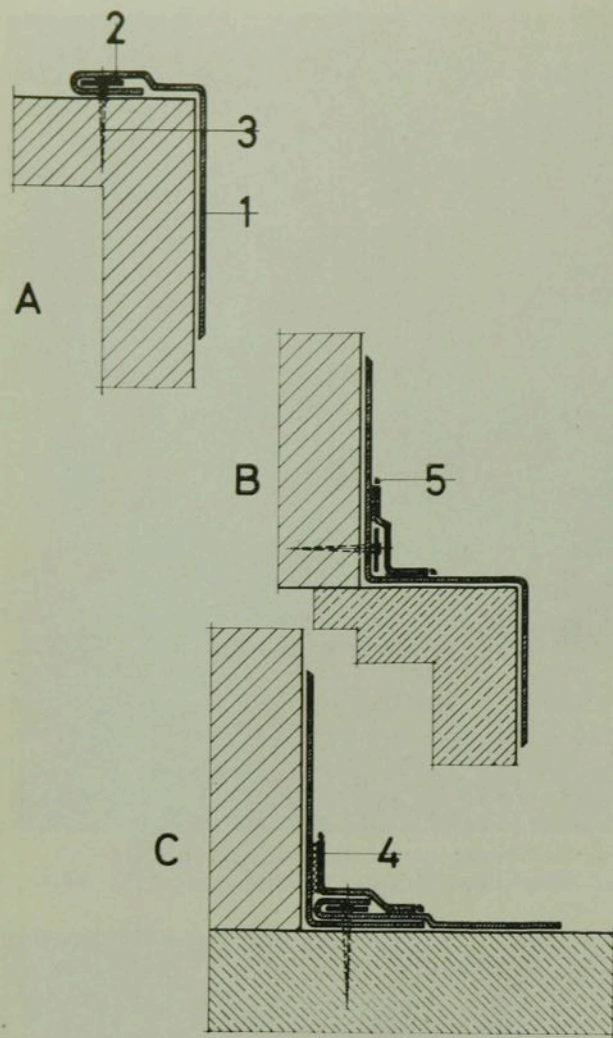
A hazai iparban vízszigetelések készítésére alkalmazott műanyagokról a szaklapokban már jónéhány ismertetés jelent meg, így a továbbiakban csak a legújabbakkal foglalkozunk.

Elsősorban kell foglalkozni az ún. vastagbitumenes lemezek beépítésével. Mint az 1. táblázat lemez-súlyaiból is kitűnik, ezek a lemezek tartalmazzák a leragasztásukhoz szükséges bitumenmennyiséget is. A lemezeket egy gázolajtüzelésű lángszóró segítségével ragasztják le (15. ábra). E lemezek legjellemzőbb előnyei:

- nem kell bitument szállítani a munkahelyre,
- nincs munkahelyi bitumenmelegítés,



15—15a ábra. Vastagbitumenes lemez lángszórós leragasztása.
Kivitelezés: ORSZÁK



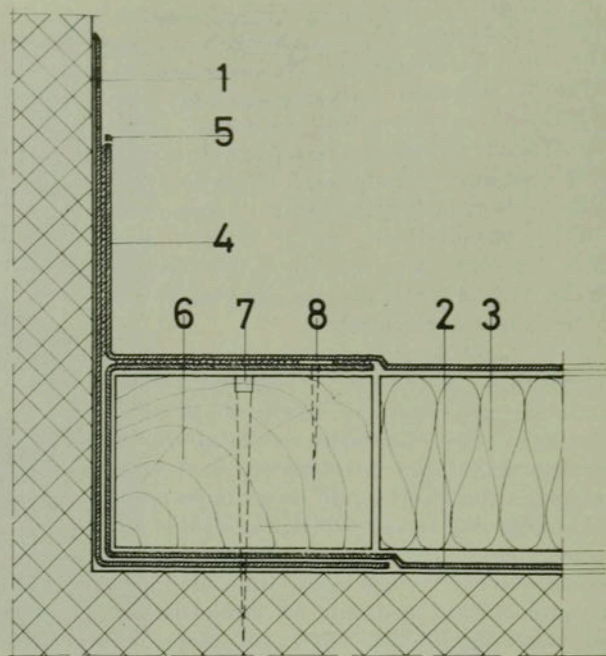
16. ábra. Lágy PVC-fólia vízszigetelő réteg rögzítése talajban álló épületszerkezeteknél, vízmedencéknél. A=szigeteléstartó fal tetején. B=szint változásnál. C=függőleges-vízszintes sík hajlatában

1 — lágy PVC-fólia vízszigetelő réteg; 2 — lágy aluszalag 20/1 mm; 3 — rögzítő acélsap; 4 — ragasztás; 5 — folyékony fólia biztosítás

- nem kell forró anyagot függőlegesen szállítani,
- nem kell kavicsot szállítani a tetőkre (nélkülözhető a kavicsréteg),
- elegendő csak két réteg lemez leragasztása,
- a beépítéshez 3 fő elegendő.

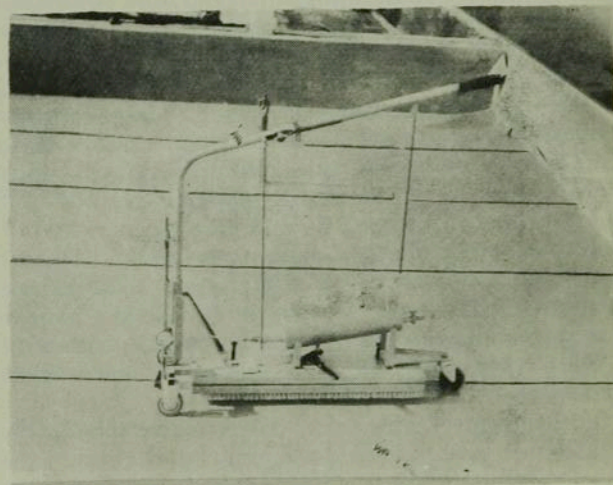
A lemezek vastagságuk ellenére hajlatokba, sarkokba minden nehézség nélkül bedolgozhatók. Alkalmazásuk a felsorolt előnyök mellett gazdaságos is, mert kevesebb létszámmal nagyobb termelékenység érhető el, mint a hagyományos kavicsolt lemezfedéseknél.

A lágy PVC-fóliák beépítése a „száraz” technológia miatt eltérő az eddig alkalmazott műanyagokétól. A fóliát feszített állapotban mechanikailag rögzítik a felületeken (16/a,b,c, 17. ábra). Szerencsés ennél az anyagnál, hogy pontnyomásra nem érzékeny s ezért nem igényel különleges aljzatokat, védőbetonrétegeket, mint sok más műanyagfólia vagy lemez. A lemezek összeragasztása a már ismert duzzadó ragasztással történik, de a többi hasonló eljárástól eltérően itt a ragasztás -10°C hőmérsékletig végezhető, ami óriási előny az eddigiekkel szemben. A ragasztószer a ragasztásnál hőt von el a levegőből, így nem játszik szerepet a



17. ábra. Lágy PVC-fólia vízszigetelő réteg rögzítése lapostető-szerkezet (mellvédfalaknál)

1 — lágy PVC-fólia vízszigetelő réteg; 2 — lágy PVC-fólia párafékező réteg; 3 — műanyaghab hőszigetelő réteg; 4 — ragasztás; 5 — folyékony fólia biztosítás; 6 — faléc; 7 — különleges acélszög („SIGURD”); 8 — horganyzott acélszög



18. ábra. Lágy PVC-fólia szigetelő réteg átfedéseit ragasztó gép

levegő páratartalma, mint a PIB-lemezeknél. Alacsonyabb hőmérsékleten is tökéletes tapadás jön létre rövid idő alatt. Fontos mozzanat az átfedések biztosítása ún. folyékony fóliával. A folyékony fólia nem más, mint maga a vízszigetelő réteg oldószerrel feloldva. Az oldószer az átfedés vonala elé folytatva egyesül a fóliával és elzárja az esetleges kapilláris nedvességfelszívódás útját. Mind a párafékező, mind a vízszigetelő rétegnél alkalmazni kell.

A fóliák átfedéseinek összeragasztása történhet kézi erővel laposcsesettel, de nagyobb felületeknél, előregyártásoknál célszerű géppel készíteni (18. ábra). A gép teljesítménye 20 fm/perc.

Ellentétben a többi műanyaglemezekkel, fóliákkal, ezek az anyagok, amellyel, hogy teljes vízhatlanságot biztosítsanak, nyomásra átengedik a páradavességet (a TROCAL-DS jelű párafékező fólia

1,7 g/m²/24 óra, a TROCAL-S jelű vízszigetelő fólia 2,4 g/m²/24 óra értékkel). Így a rétegek szel-
lőztetése külön nem szükséges. Természetesen csak
olyan hőszigetelő anyagok alkalmazhatók, ame-
lyek vizet nem szívnak magukba. Elsősorban cél-
szerű a kemény poliuretánhab alkalmazása, de
stirollhab is számításba jöhet. Ennél azonban egy
szárazon fektetett nyersfedéllemez (itatás nélküli)
réteggel a habot a fóliától el kell választani.

Az elkészült tetőszigetelésre 15/30 mm szem-
nagyságú, 4–5 cm vastagságú kavicsréteget kell
elhelyezni, amely amellett, hogy biztosítja a lazán

lefektetett szigetelőrétegek leterhelését, a szerke-
zet hőkéseletetését is megoldja.

Az elmondottakból kitűnik, hogy a vízszigetelő
anyagok, technológiák fejlődése korántsem zárult
le. Öröndetes, hogy a hazai iparban is már beve-
zetésre került néhány új anyag és technológia, s ha
a vízszigetelő ipar a fejlődésben nemcsak az anya-
gok és technológiák, hanem az egységes elvek, a
magasabb szintű szakmunkásképzés terén is jó
eredményeket ér el, lényegesen egyszerűbben, ke-
vesebb hibával számolva vehet részt a további fel-
adatok megoldásában.

HIRDESSZEN A

MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

CÍMŰ FOLYÓIRATBAN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

LAPKIADÓ VÁLLALAT, BUDAPEST VII., LENIN KÖRÚT 9–11

A szakipar műszaki fejlesztése

SZÉKELY LÁSZLÓ

A múlt az építési tevékenységet — pongyola megfogalmazásban — szerkezetépítési, szak- és szerelőipari fő egységekre bontotta fel. Az építési költség, valamint munkaidő-szükséglet 69%, 15%, 16% szerint oszlott meg.

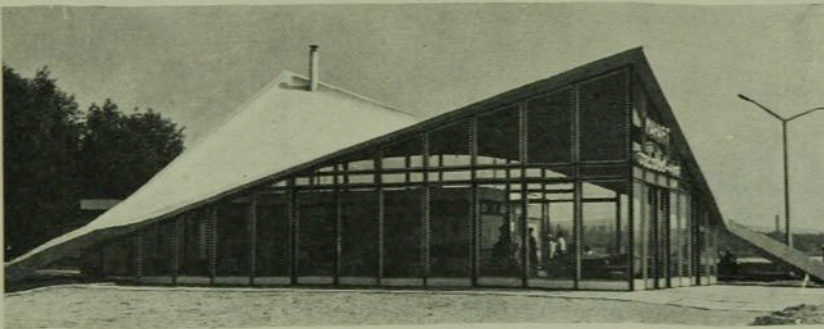
A szerkezetépítési tevékenység határozta meg az épület karakterét és állékonyságát, szinte minden esetben más volt a feladata, addig a szak- és szerelőiparra az állandó ismétlődés volt a jellemző. Az előbbi építőmesterek és mérnökök, az utóbbit iparosemberek irányították és gyakorolták.

Az állami építőipar fejlesztése is az adottságok alapján indult el és nem számolt azzal, hogy az arányok 48%, 25%, 27%-ok szerint megváltoztak, és a könnyűszerkezetes építésmódnál 15%, 45%, 40%-ra módosultak. Tehát nem a szükségletek szerint indult meg szellemi és beruházási munka és ezért fordulhatott elő, hogy ma a legkorszerűbb

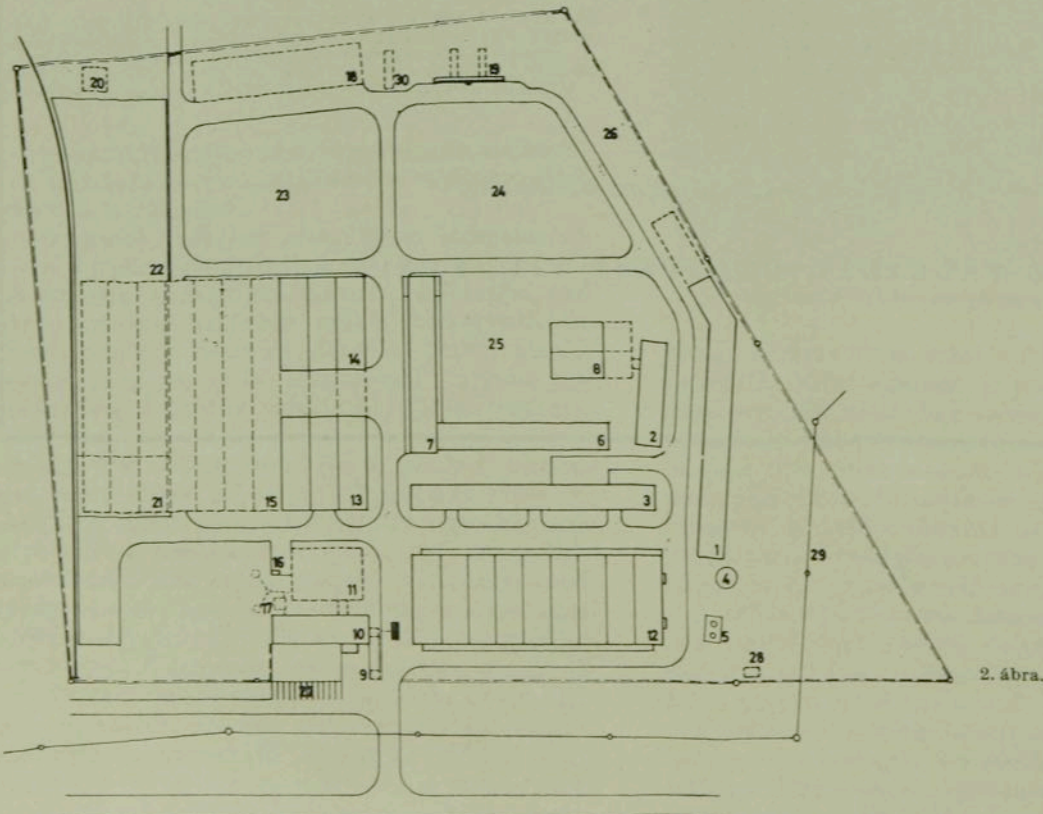
fal- és födémépítést a szak-szerelőipar elmaradottsága hátráltatja. A fő hiba — az arányok megváltozásának helytelen értékelése mellett — az épületfizikai követelmények ismeretének hiányából származott, és ezért azt hitték, hogy a szakipari munkák a tervezés és kivitelezés időszakában a költségvetési kiírással, a mennyiség meghatározásával elintézhető, hogy az iparos ebből mindent — továbbra is — meg tud oldani.

Sajnos most tapasztaljuk, hogy a szakiparban ma már sokkal komolyabbak a műszaki feladatok, mint azt felületesen látni lehet. Ennek az oka az új szerkezetekben, anyagokban — elsősorban a műanyagokban — technológiákban, valamint gépekben és a funkcionális igények kielégítésében található meg.

Az Országos Szakipari Vállalat már régen látta a fejlesztésben keletkezett anomáliákat és ezért



1. ábra. Szántód, rév, íves felület mázszigeteléssel



2. ábra.

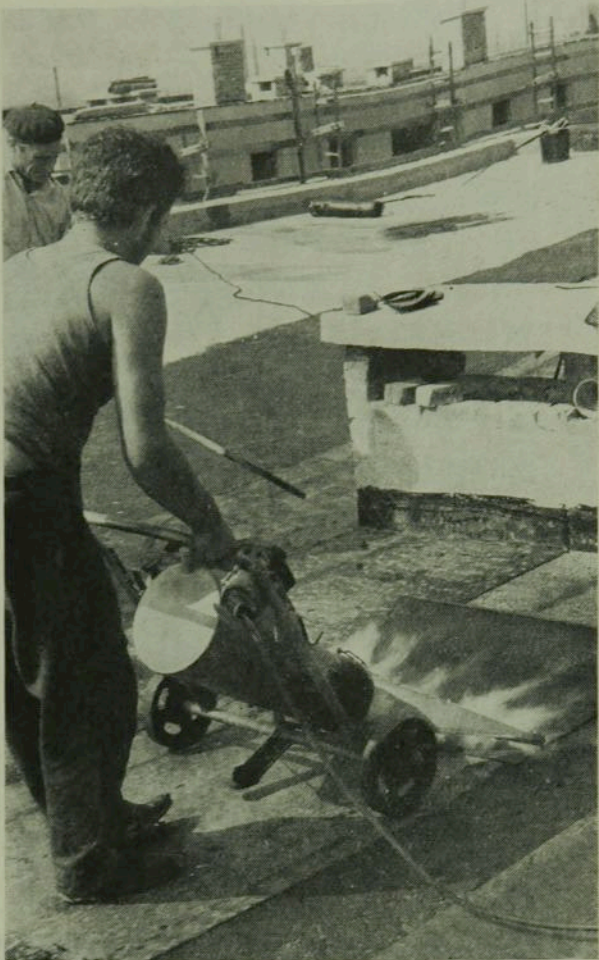
saját erejéből és eszközeivel megkezdte céltudatosan — még a régi gazdasági rendszerben — a szakipar fejlesztését. Sajnos ez a munka kevésnek bizonyult, mert sem az anyagi forrás, sem az ipari háttér nem állt rendelkezésre és még ma is csak biztató lépésekről lehet beszámolni.

Az Országos Szakipari Vállalat távlati fejlesztési tervek alapján dolgozik, amelyben a termelékenység fokozását tűzte ki célul, de nem Ft-ban kívánja mérni elsősorban, hanem a tényleges munkaidő-ráfordításban, tehát az egységnyi termék beépítésének idejét kívánja csökkenteni.

A termelés helyes megszervezése érdekében 10 hektár területen korszerű raktárainak építését és a szétszórót, szakszerűtlen telepeinek felszámolását kezdte meg. Ugyanezen a telepen konfekcionáló, anyagelőkészítő és előregyártó üzemeket valósított meg és folytatja továbbiak telepítését. (Telep helyszínrajz 2. ábra)

A vállalat fejlesztési terve nemcsak a feladatokat, hanem az építésmódokhoz való alkalmazkodást is mutatja. Az első része a hagyományos értelemben vett szakipari, a második része a szerelhető szakipari szerkezetekre vonatkozik.

Az I. fejezetnél új anyagokról és technológiákról van szó, általában új igények kielégítésére. Az iparosított szakipari szerkezeteknél az az elképzelés, hogy a helyszínre olyan kész szerkezet kerüljön, amelyre már csak az elhelyezés vár. Ezek a szerkezetek olyan általánosan alkalmazható kapcsolási móddal készülnek, hogy egymáshoz és a statikai szerkezetekhez egyaránt száraz eljárással (időjárástól független) rögzíthetők. Tehát cél a maximális készultségi fok, hogy a helyszíni munkaterület és munkaidő viták elkerülése mellett, az



3. ábra. FAV végállomás, 3% lejtésű tetőszigetelés vastag bitumenes lemezzel (IPA — 500)

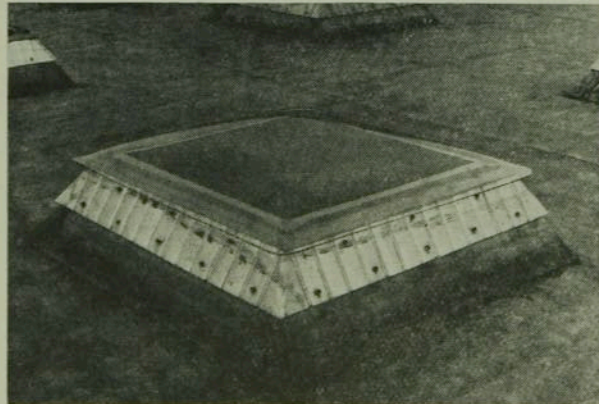
I. Szakipari szerkezetek és technológiák

Sor-szám	A program témáinak	
	megnevezése	megvalósításával érintett építési mód
1.	Íves felületek mázszigetelése	Monolit beton
2.	Műanyag és vastagbitumenes lemezek	Összes építési mód
3.	Műanyag homlokzat festés	Összes építési mód
4.	1—5 mm vtg. műanyagkötésű homlokzatképzés	Összes építési mód
5.	5—40 mm vtg. ragasztott homlokzatburkolatok	Összes építési mód
6.	Erkélyek, loggiák, függőfolyók csúszásmentes padlóburkolatai	Összes építési mód
7.	Ipari és mezőgazdasági létesítmények padlóburkolatai	Összes építési mód
8.	Épületszerkezetek korrózióvédelme	Összes építési mód
9.	Akusztikai fal- és mennyezetburkolatok	Összes építési mód
10.	Falfelületek korszerű festése, tapétázása	Összes építési mód
11.	Faszervezetek korszerű alapozási mázolás, üzemi előremázolás	Összes építési mód
12.	Acélszerkezetek korrózióvédelme normál és ipari légterben	Összes építési mód
13.	Szakipari kisépítés	Összes építési mód

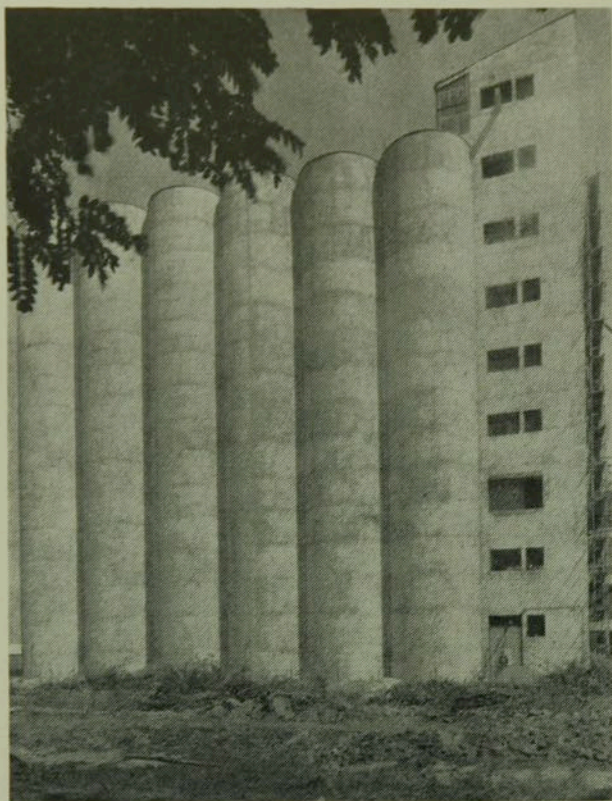
építkezések átfutási idejét lehessen csökkenteni és fokozni a minőséget.

A tervet a felületes olvasó indokolatlannak és a szakipartól elkalandozónak tarthatja. Ilyen a külső fal, válaszfal, ajtó stb. témája. Sajnos, gyakran úgy lehet feladatokat megoldani, ha a problémákat kikerüljük. A szakipar iparosítása, az átfutási idő csökkentése is azt hiszem csak így oldható meg. Elhagyjuk a régit.

A külső falaknál a homlokzatfestés vagy burkolás, a szerkezet hőszigetelése, a belső felületek fes-



4. ábra. Miskolc, egyetemi könyvtár, lejtésmentes műanyag szigetelés (NEOACID)



5. ábra. Kiskunhalas, gabonasiló, műanyag kötőanyagú homlokzat-képzés (5 mm vtg. buvanil)

tése, tapétázása és burkolása és végül az ablakok mázolósa, üvegezése, esetleg üvegfal (idom üveg) készítése a szakipar külön-külön feladata. Úgy gondoltuk, hogy mindent egyesítve, üzemben, ideális körülmények között, a technológiai előírások állandó ellenőrzése mellett, még holt időnyben is készíthető a munka, a helyszínen csak bármely időjárási körülmények közötti elhelyezés marad.

Analóg a helyzet a válaszfalaknál is, ahol tapétával, ajtókkal együtt, tehát kompletten kívánjuk megoldani a feladatot.

Mint már említettem, a terv egyelőre 15 évre határozza meg a fejlesztési irányvonalat, amelyet a piaci igénynek, valamint műszaki eredményeinknek megfelelően módosítani fogunk. Tehát e tervet csak irányvonalnak tekintjük.

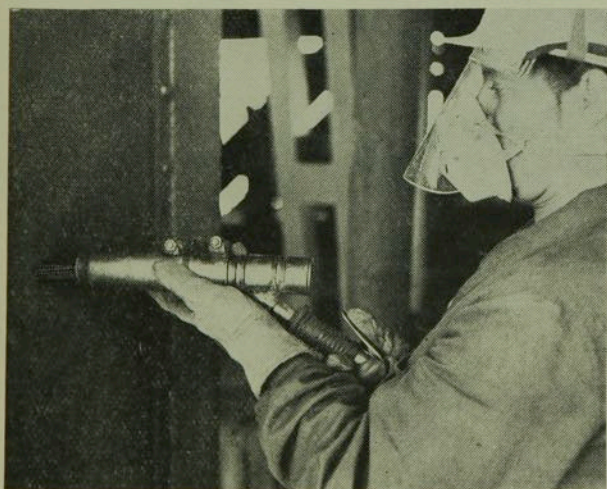
Már az elmúlt néhány év is mutatja, hogy az irányvonal nem rossz, mert már bizonyos eredményeket tudunk felmutatni, de tudjuk azt, hogy ez még a kezdet és a meglevő megoldásokat is átmenetnek, továbbfejlesztendőnek kell tekinteni. Ez azért van, mert a felhasznált anyagok vagy teljesen újak és ezért bizonyos tapasztalati ismeretek hiányoznak, vagy az ipari háttér nem tudja biztosítani felkészültségénél fogva az elengedhetetlen és állandó minőséget.

Ismereteinket széles területről szerezzük. Támaszkodunk saját gyakorlatunkra, a meghibásodások és a kísérleti munkák értékelésével. De na-

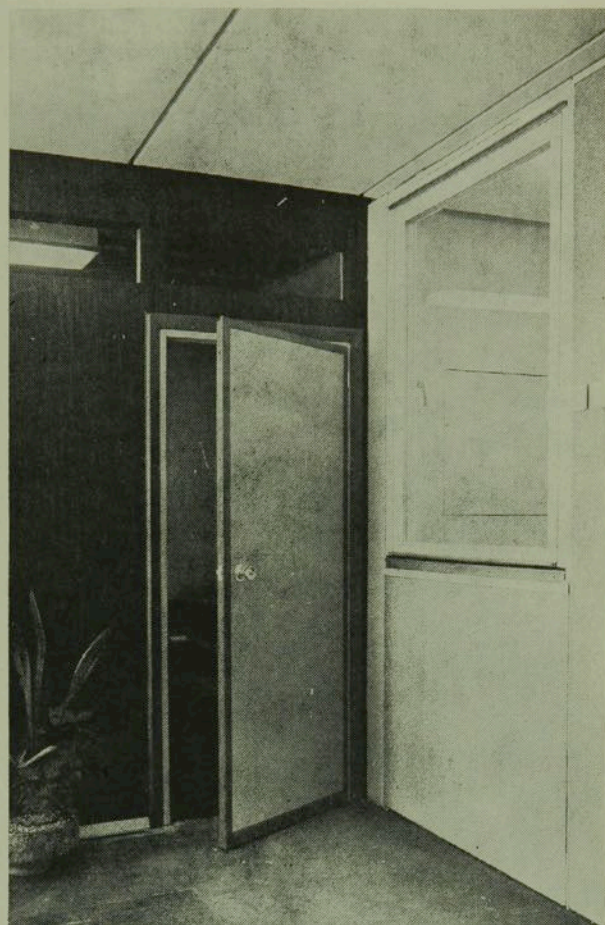


6. ábra. Eger, Villati, műanyag burkolat (Resopol)

Sor-szám	A program témáinak	
	megnevezése	megvalósításával érintett építési mód
1.	Előregyártott könnyű vázkitöltő vagy függönyfal	Vázas
2.	Előregyártott könnyű válaszfal	Panelos öntött, vázas
3.	Műanyag ajtó (portplast rendszerű), előremázolt fa-ajtó, üvegajtó	Összes ép. mód
4.	Hőszigetelő üveg	Összes ép. mód
5.	A nagyfelületű és előregyártott, könnyű, lejtésmentes és hőszigetelt tetőszervezetek, valamint vízszigetelések	Összes ép. mód
6.	Üveg, poliészter, — lencse, kupola dongabevilágító — előregyártott lábazattal	Vázas
7.	Nagy elemes tetőfedés	Vázas
8.	Szerelhető könnyű álmennyezetek	Vázas
9.	Műanyag csatorna	Összes ép. mód
10.	Szerelhető könnyű nagyelemes azbesztcement és alumíniumpanel homlokzatburkolat	Összes ép. mód
11.	Erkélyek, mellvédek burkolatai	Összes ép. mód
12.	Épületek előregyártott külső és belső hőszigetelése	Összes ép. mód
13.	Homlokzati szerelhető árnyékoló szerkezetek	Összes ép. mód
14.	Könnyű előregyártott csőszigetelés	Összes ép. mód
15.	Előregyártott könnyű hangszigetelt hideg és meleg (4-től 22 mm vtg.-ban) padlóburkolatok	Összes ép. mód
16.	Előregyártott könnyű falburkolat	Összes ép. mód
17.	Könnyített montal (kettős) padló	Összes ép. mód
18.	Komplett könnyűszerkezetes épületek	Könnyűszerkezetes



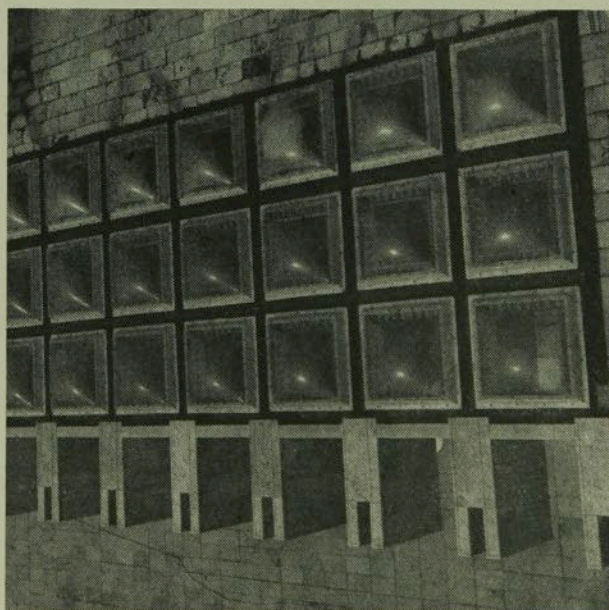
7. ábra. Szabadsághíd, rozsdaleverés



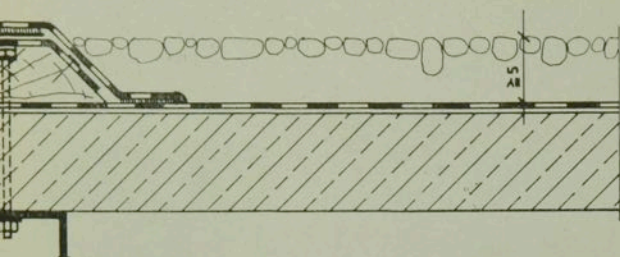
8. ábra. BNV forgipsz válaszfal, műanyagajtó, függönyfal

gyon komoly ismeret anyagra teszünk szert a szocialista, valamint a tőkés államokkal való együttműködésből.

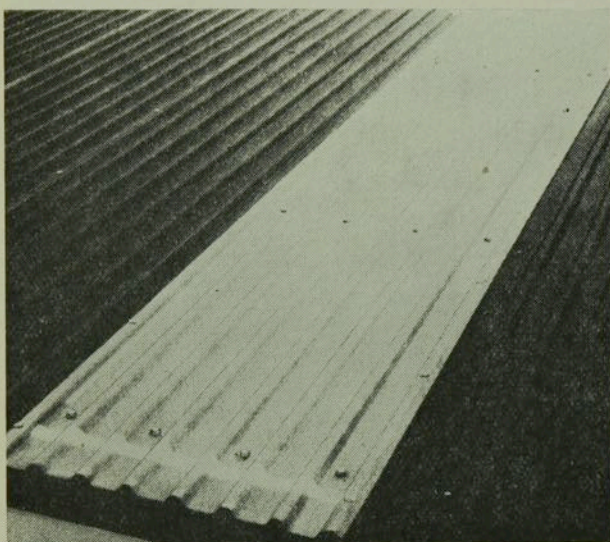
A Szovjetunióval a kisgépesítésen dolgozunk az ÉTI bevonásával. Közvetlen kapcsolatunk van a berlini és az erfurti szakipari vállalattal. Lengyelországból, Bulgáriából és Csehszlovákiából az ipa-



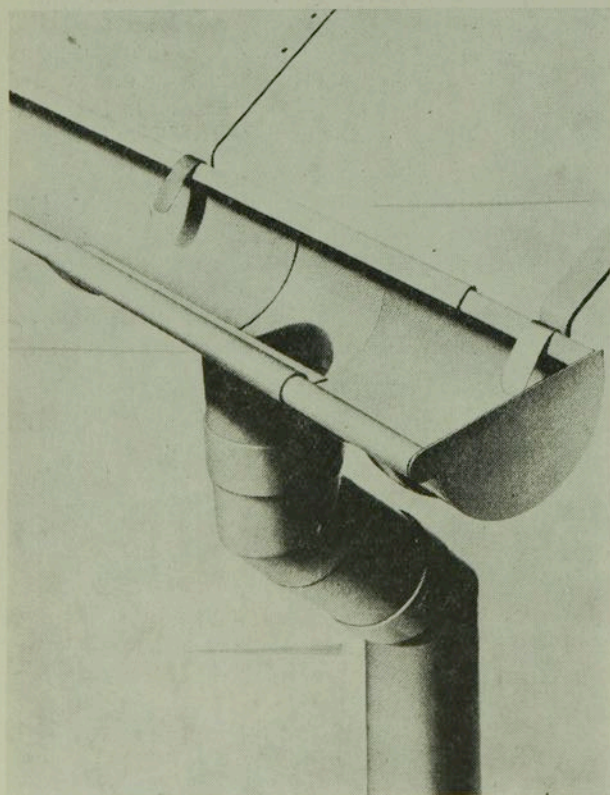
9. ábra. HDI tetőbevilágító



10. ábra. Feszített tetőfedés



11. ábra. 3% lejtésű szerelt tetőfedés



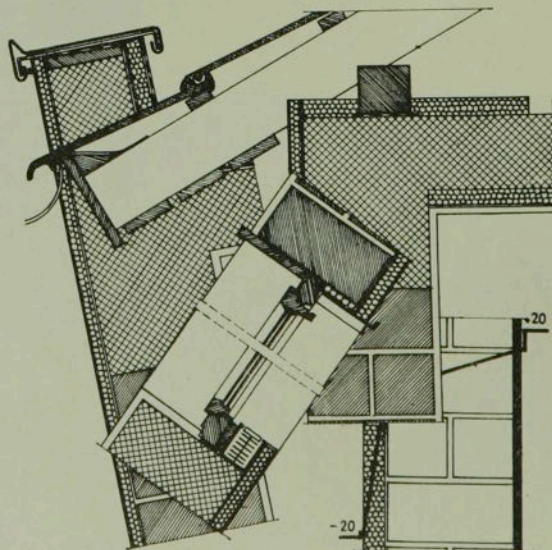
12. ábra. OSZV raktár, PVC csatorna



13. ábra. BOTE, pala homlokzat-burkolat

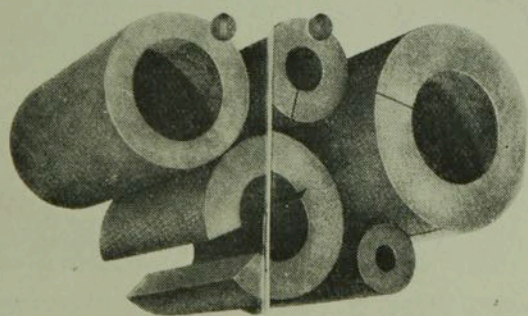
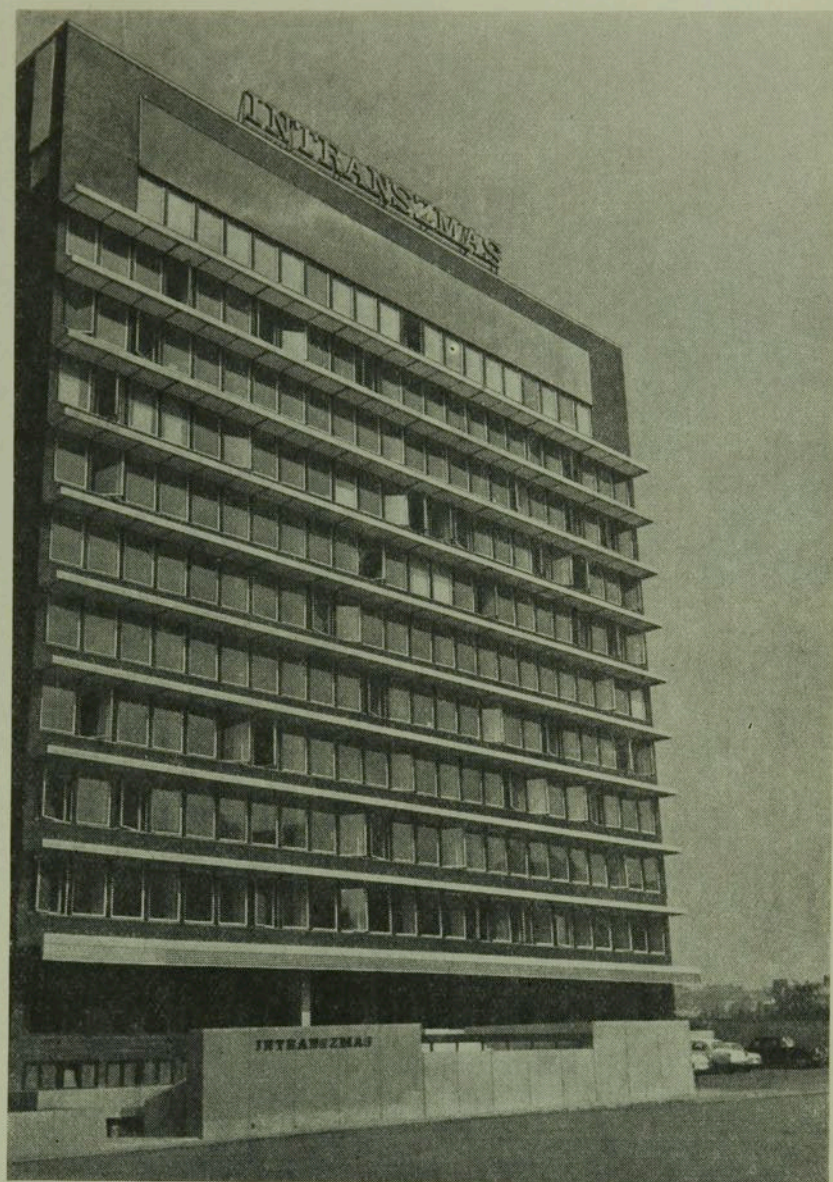
rosítási prgramunkhoz vásárolunk korszerű anyagokat.

Olaszországból, Ausztriából, NSZK-ból, Franciaországból, Svájcban, Belgiumból és Angliából számos nálunk be nem szerezhető anyagot, kiegészítőt, gyártóberendezést vásárolunk. Ezek az üzleti kapcsolatok egyben gyarapítják műszaki ismereteinket és közben tájékozódunk világviszonylatban az iparág fejlettségéről és a fejlődés irányáról.

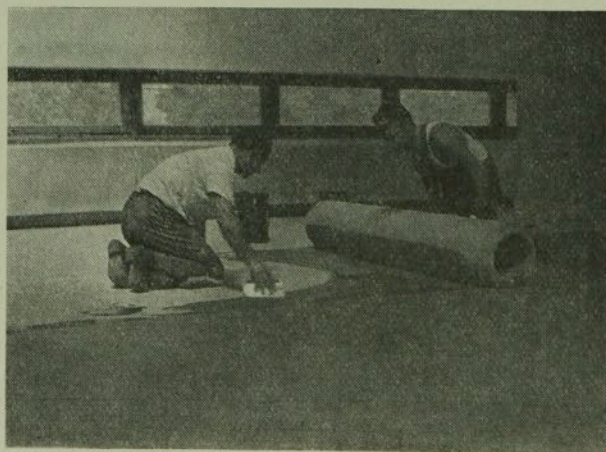


14. ábra. Budafok, homlokzat hőszigetelés és vakolás

15. ábra. Intranszmas, luxaflex árnyékoló
és falburkolat



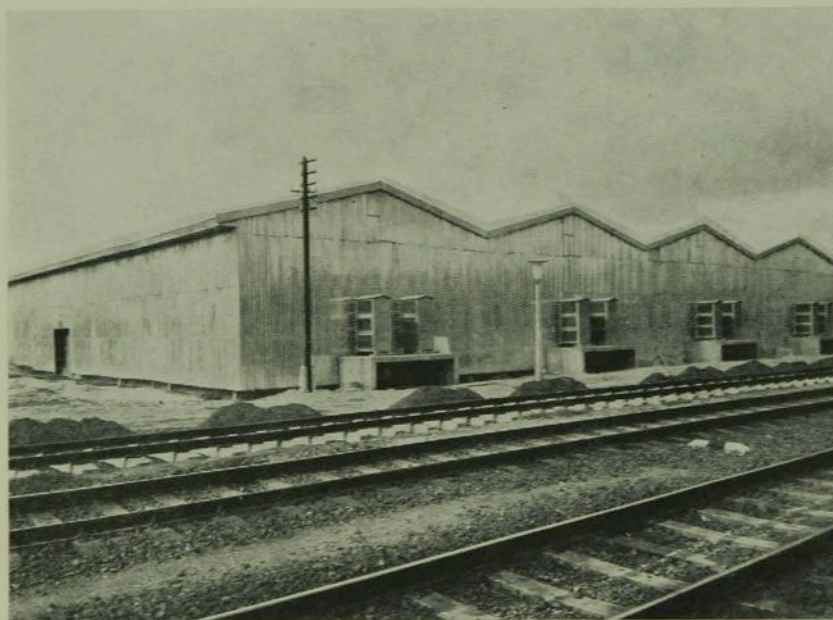
16. ábra. Előregyártott csőszigetelés



17. ábra. HDI habalátétes PVC padló



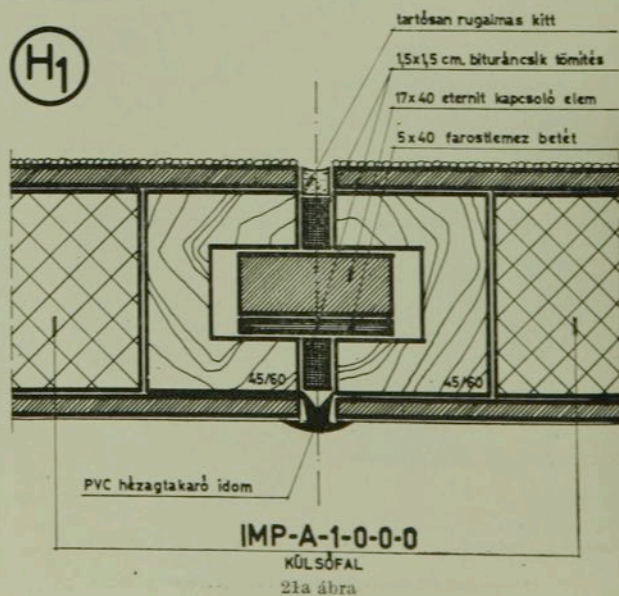
18. ábra. CSSR istálló épületek

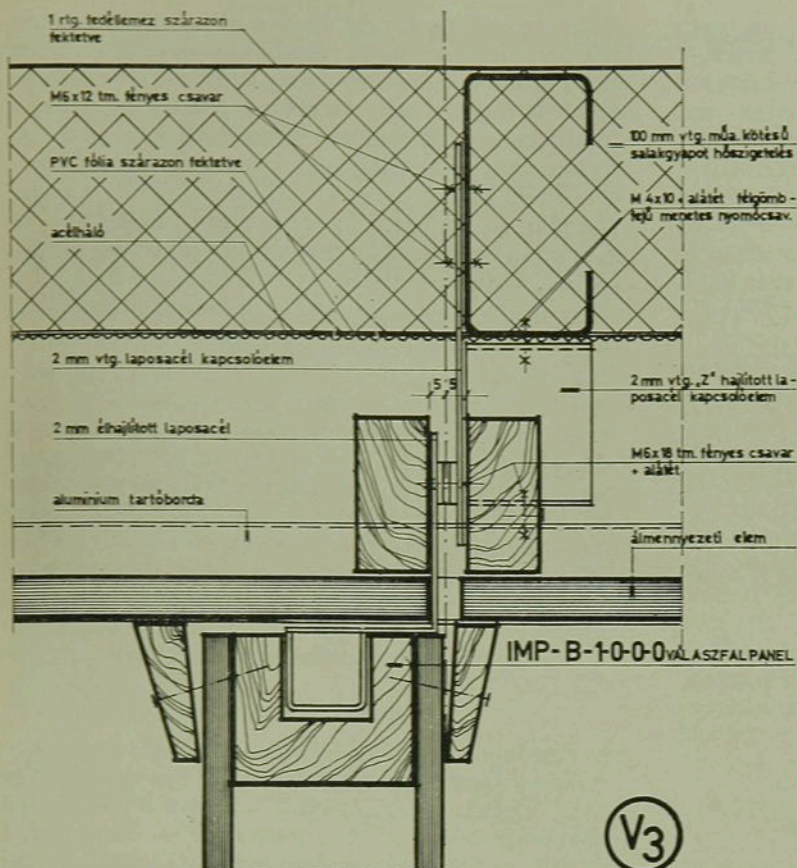


19. ábra. Nyírmegyes, almatároló



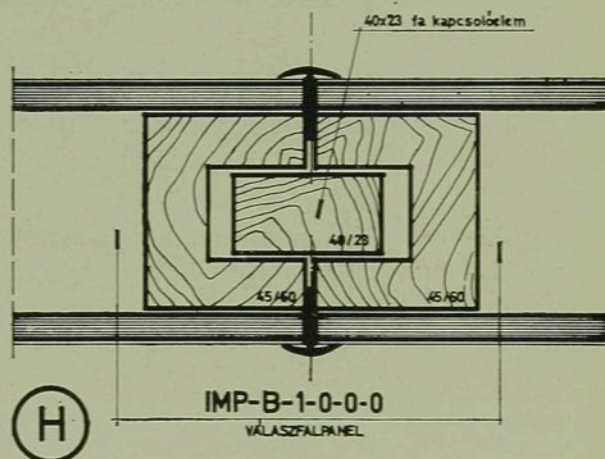
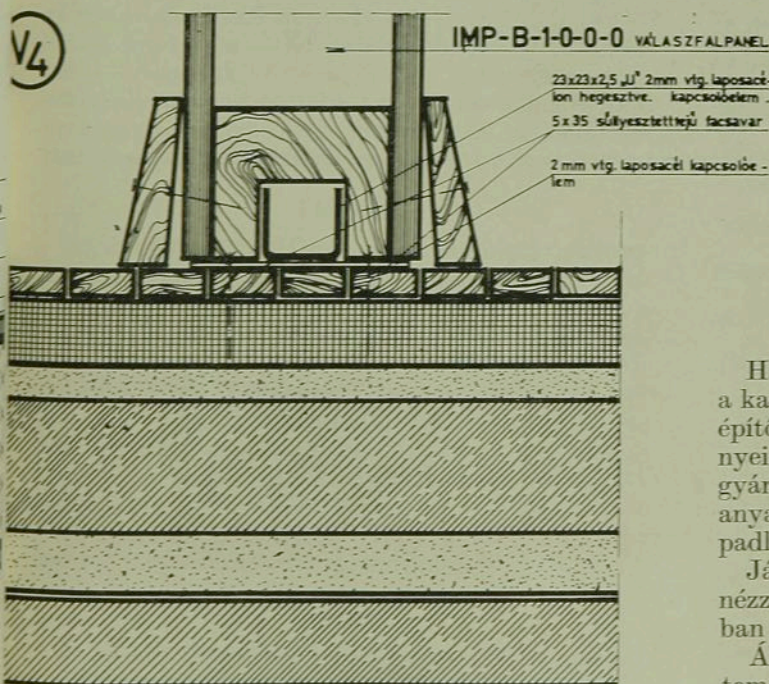
20. ábra. Balatonfüred, Motel





V3

V4



21e ábra

21. ábra. Premisol szerkezetek a), b), c), d),

Hazai vonatkozásban gyártóinkkal állandó és jó a kapcsolatunk, segítségükre vagyunk a termékeik építőipari felhasználásában és közöljük velük igényeinket. Gyakran igényeink alapján kezdenek gyártani termékeket, pl: a HMV a neoacidot, műanyag tapétát, PVC csatornát, PVC és habalátétes padlót, stb.

Járatjuk a hazai és külföldi szaklapokat, meg- nézzük a külföldi építőipari kiállításokat és által- ban megismerjük szállítóink gyárait, referenciáit.

Állandó a kapcsolatunk az ÉMI-vel, a Műegye- tem Épületszerkezeti Tanszékével, de más tudomá- nyos intézetekkel is.

A széles területről szerzett ismeretek és az ipar igényei alapján állítottuk össze távlati programunkat is és dolgozunk annak megvalósításán.

Eredményeinkről a BNV-n tájékoztatjuk az ipar érdekeltjeit mintákkal és prospektusban, valamint különböző rendezvényeken, előadásokon hívjuk fel a figyelmet az új megoldásokra. Tudjuk, hogy a fejlettség mértékétől függően nem mindig tudjuk adni a 100%-ot, de ez legtöbbször az ipari háttér fogyatékoságára, a helytelen szemléletre vezethető vissza. Arra törekszünk, hogy minél

előbb az igénynek megfelelően állhassunk a tervezők és megrendelőink rendelkezésére úgy, hogy előre minden szükségeset meg tudjunk mondani az ajánlott anyag vagy szerkezet pozitív és negatív tulajdonságairól, hogy a gyakorlatban semmi váratlan esemény, csalódás ne következzen be. Ehhez a termelő kapacitáson kívül, jól felkészült anyagvizsgáló és fejlesztő laboratórium, fejlesztési és gyártmányszerkesztési osztály alapjai is megteremtődtek, csak a munkát következetesen kell folytatni és kiépíteni a korszerű termelés feltételeit.

Lapunk példányonként is megvásárolható:

V., Váci utca 10. és az

V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti

HÍRLAP-BOLTOKBAN

Szerelhető homlokzatburkolatok

HINGYI JÓZSEF

A homlokzatképzés

A homlokzati felületkialakítás szerkezeteinek sokféle — nem egy esetben egymásnak ellentmondó — esztétikai, szerkezeti és gazdaságossági követelményt kell kielégíteniük. Legfontosabb feladatuk az épület homlokzati teherhordó és térelhatároló szerkezeteinek védelme a káros külső hatásoktól, elsősorban az időjárás viszontagságaitól.

A legegyszerűbb időjárás elleni védelem valamely épületszerkezeten a védőbevonat. Ennél megbízhatóbban véd a vakolat, azonban kritikus esetben ez sem biztosít teljes védelmet a falszerkezetnek a csapadékból származó nedvességgel szemben, ezért már régebben is alkalmaztak különböző anyagú (tetőcserép, pala, zsinde, fa stb.) homlokzatburkolatokat, vagy pl. az északi tengerparton elterjedt légtér szerkezeteket is. Az újabb épületfizikai ismeretek egyértelműen igazolják az ilyen szerkezeti megoldások célszerűségét.

A szerelhető burkolat

Az épületfizikai megfontolásokon túlmenően van egy olyan döntő tényező, amely a homlokzatképzés fejlesztését a szerelhető homlokzatburkolatok, sőt a szerelhető — végleges homlokzati felülettel ellátott — külső térelhatároló szerkezetek irányába tereli, s ez az *építőipar iparosodása*. Sok szó esik erről napjainkban. Könnyű belátni, hogy a teherhordó szerkezetek rohamos fejlődésével a különböző hagyományos módszereken alapuló befejező munkák, így a homlokzatképzés is, ma már nem tudnak lépést tartani. A vázas építési rendszer pl. magával hozta a végleges homlokzati felületet adó függőnyfalak kialakulását, s ennek a szerkezetnek már Magyarországon is hagyománya van, ugyanakkor a szerelhető homlokzatburkolatok fejlesztésének érdekében — az utóbbi néhány év kivételével — nem sok történt. Talán azért nem, mert szakembereink az építőipar fejlesztésének alapvető problémái mellett nem tulajdonítottak nagy jelentőséget ennek a területnek.

Előnyök

Az épületfizikai előnyök és az építőipar iparosodásával összhangban levő előregyárthatóság, valamint a száraz, szerelő jellegű technológia mellett a szerelhető homlokzatburkolatok alkalmazása esztétikai, s nem utolsósorban gazdaságossági előnyökkel is jár. Lehetősége van a tervező építésznek — a burkolat anyagának, szerkezeti felépítésének, textúrájának, színének stb. helyes megválasztásával — a legkedvezőbb homlokzati kialakítást létrehozni, ugyanakkor felújítást, karbantartást csak igen kis mértékben (vagy egyáltalán nem) igénylő korszerű homlokzatburkolatot tervezni.

Költség

A Német Építésügyi Kutatóintézet gyakorlati példák alapján kiszámította különböző épülettípusok homlokzatburkolatának kivitelezési és kar-

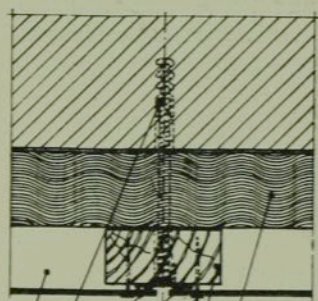
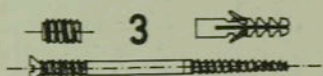
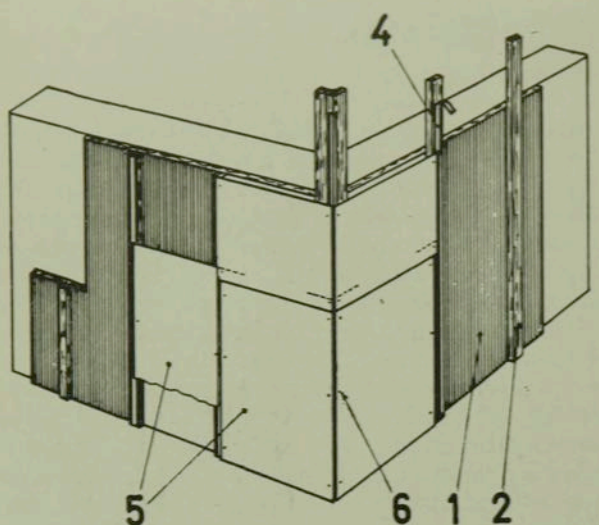
bantartási költségét, kifogástalan szerkezeti megoldást és egységes árbázist feltételezve. Az adatok alapján összeállított táblázat (egységnyinek feltételezve a téglafelület festékbevonattal történő ellátásának kivitelezési költségét) világosan mutatja a korszerű anyagokkal és szerkezettel kialakított burkolatok csekély karbantartási igényét.

Kiderül a táblázatból az is, hogy nem minden esetben az a homlokzatképzés a drágább, amelynek a kivitelezési költsége magasabb, sőt ellenkezőleg, hiszen általános tapasztalat az, hogy az alacsonyabb kivitelezési költségű homlokzatburkolatok gyakran a kivitelezési költség többszörösét is kitevő karbantartási költséget igényelnek. Sajnálatos, hogy ennek a felismerésnek a hiánya még ma is sok esetben helytelen — az épületeink homlokzati kialakítására vonatkozó — döntést eredményez. Természetesen a táblázat adatai nem általános érvényűek, hiszen pl. a lemezburkolatoknál az előállítási költségek, de a karbantartási költségek is más körülmények között igen eltérőek lehetnek.

A homlokzatképzés módja	Költségarányok		
	kivitelezés	karbantartás	együtt
Festékbevonat téglafelületen	1	8	9
Impregnálás betonfelületen	2	3	5
Vakolat impregnálás nélkül	2,5	5	7,5
Vakolat impregnálással	3,5	3	6,5
Klinkerburkolat	7	1	8
Terméskő burkolat . . .	9	3	12
Kerámia lemezburkolat	6,5	1	7,5
Azbesztcement lemezburkolat	7,5	1	8,5
Alumínium burkolat . .	8—18	0—0,2	8,2—18
Műanyag burkolat	10—15	0—0,2	10,2—15
Acéllemez burkolat	15—30	0—0,2	15,2—30
Üveg burkolat	15—30	0—0,2	15,2—30

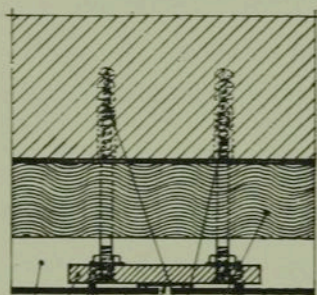
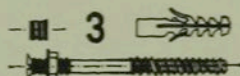
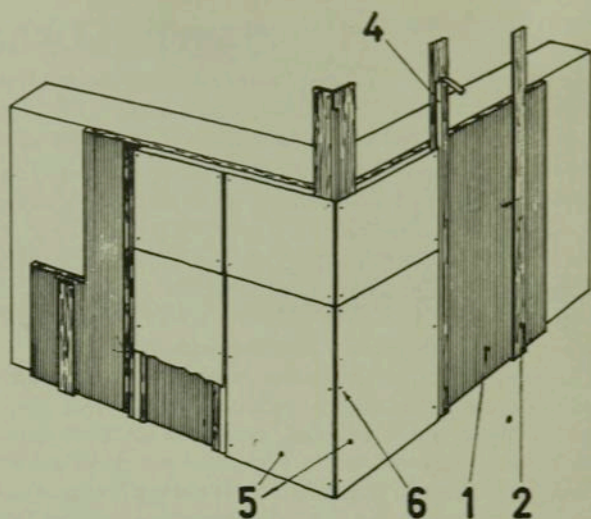
Anyag, szerkezet

A szerelhető homlokzatburkolatok anyaga legtöbbször azbesztcement, alumínium, vagy műanyag, de gyakran alkalmaznak más anyagokat (üveg, kerámia, többféle fém, fa stb.) is. A szerkezeti megoldások variációinak sora szinte végtelen. Még azok bemutatása sem lehet cél egy cikk keretében, amelyek típusalkotóknak mondhatók, érdemes azonban néhányat kiemelni a legismertebbek közül, vagy éppen azok közül, amelyek érde-



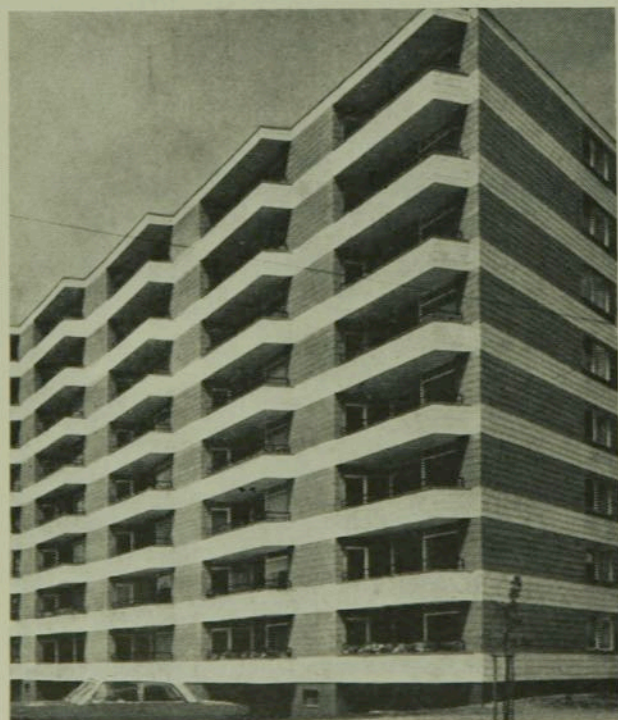
7 3 4 5 6 2 1

1. ábra. Favázra szerelt azbesztcement homlokzatburkolat
1 hőszigetelés, 2 faváz, 3 kettős csavar, 4 hézag tömítés, 5 azbesztcement
lemez, 6 speciális szeg, 7 szellőztetett légtér



7 2 6 5 4 3 1

2. ábra. Azbesztcement sávokra szerelt homlokzatburkolat
1 hőszigetelés, 2 azbesztcement sáv, 3 speciális csavar, 4 hézag tömítés,
5 azbesztcement lemez, 6 alu. facsavar, 7 szellőztetett légtér



3. ábra. Pikkelyszerű fektetéssel készített azbesztcement homlokzat-
burkolat (NSZK példa)

kes, újszerű kialakításúak. (Bővebben foglalkozik ezzel a témával az ÉTK. Információs Osztálya által 1970. év végén kiadásra kerülő „KORSZERŰ HOMLOKZATI FELÜLETKEPZÉSEK” című tématanulmány.)

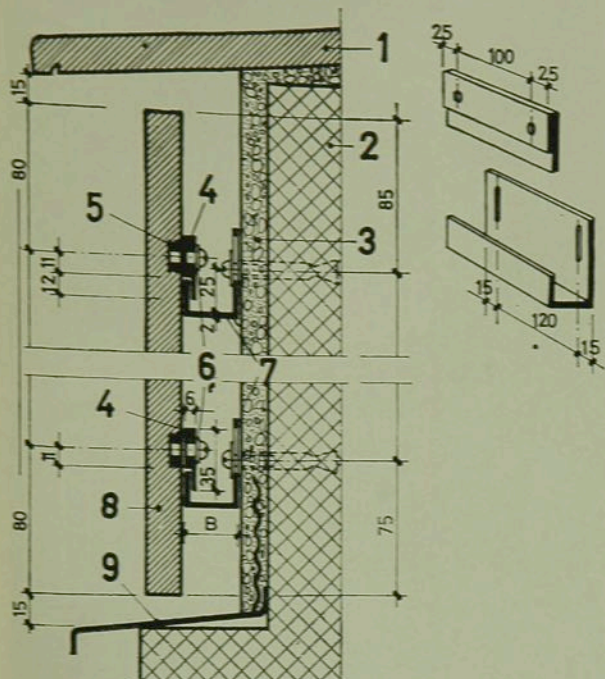
Azbesztcement burkolatok

Az azbesztcement lemez homlokzatburkoló anyagként történő alkalmazása külföldön, különösen Európa északi és nyugati országaiban, nagy múltra tekint vissza. A homlokzatburkolás céljára gyártott lemezek általában autoklávoltak, egyik oldalukon beégetett szilikát alapú — többféle színű — matt bevonattal készülnek. Nedvességre, hőre nem érzékenyek, fagynak, légköri szennyeződéseknek ellenállnak.

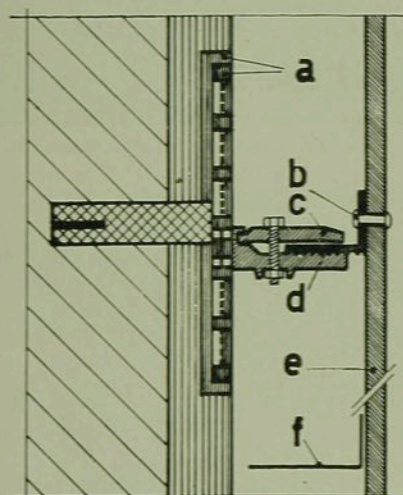
A homlokzat burkolása azbesztcement lemezzel háromféle módon történhet:

1. Pikkelyszerű fektetéssel, favázra szegezve (1. ábra), vagy azbesztcement alapszerkezetre csavarozva (2. ábra), mindkét esetben hőszigetelő réteggel kombinálva is.

Ezzel a módszerrel — esetenként a színek kombinálásával — a burkolat az épület karakterére is befolyással lehet (3. ábra).



4. ábra. Azbesztcement homlokzatburkolat acél alapszerkezettel, nem látható rögzítéssel
1 ablakpárkány, 2 falszerkezet, 3 alapvakolat, 4 beakasztó elem, 5 hűvelési csavar, 6 rugós alátét, 7 „U” profil, 8 azbesztcement lemez, 9 bádorgás



5. ábra. Azbesztcement homlokzatburkolat alumínium alapszerkezettel
a) előre (betonozáskor) elhelyezett szerelőlap, b) speciális szegecs, c) változtatható magasságú rögzítő elem, d) végigfutó „L” profil, e) azbesztcement lemez, f) alsó lezárást biztosító profil

2. Hálósan, egy síkban fektetve, nyitott csatlakozási hézagokkal, vagy hézagtakaró profilok alkalmazásával.

A rögzítés módja ebben az esetben is lehet szegezés, vagy csavarozás favázra, illetve azbesztcement alapszerkezetre, újabban azonban egyre széleskörűbben alkalmaznak olyan fém alapszerkezeteket, különböző rögzítő elemeket, melyek segítségével a nehézkes, viszonylag munkaigényes faváz teljes egészében kiküszöbölhető (4., 5. ábra). Az alkalmazott szegek és csavarok általában a burkoló lemez színével megegyező színű bevonatúak, így nem feltűnőek (6. ábra).

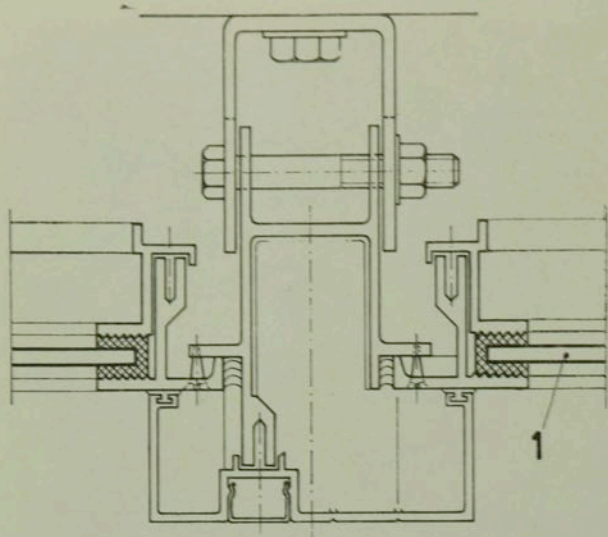


6. ábra. Azbesztcement burkolatú lakóépület (NSZK példa)

3. Függetlenfalhoz hasonló szerkezeti kialakítással; a homlokzaton hangsúlyosan megjelenő fém alapszerkezettel, a burkoló lemezek üveghez hasonló módon történő beépítésével (7., 8. ábra).



7. ábra. Azbesztcement burkolatú magasház — Cotton Exchange, USA Dallas (Texas)



8. ábra. A 7. ábrán bemutatott burkolat szerkezeti részlete

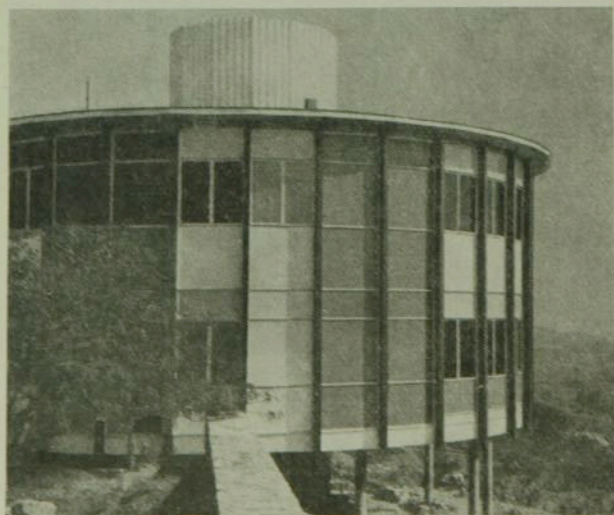
Az azbesztcement lemezt ma már az egész világon széleskörűen alkalmazzák homlokzatburkoló anyagként a legkülönbözőbb épülettípusoknál, s a legszélsőségesebb éghajlati viszonyok mellett is (9., 10., 11. ábra). Tartóssága, esztétikus megjelenése, változatos szerkezeti kialakítása, s nem utolsósorban gazdaságossága mind olyan előnyök, melyekkel ilyen mértékben kevés homlokzatburkolat-típus rendelkezik.

Alumínium burkolatok

Amíg az azbesztcement homlokzatburkolatoknál a sík burkolólemez adott, s csak a szín, a táblaméret és a rögzítés módja változik, addig az alumínium homlokzatburkolatoknál a burkoló lemez (elem) alakja is rendkívül változó.

Négyféle burkolattípust különböztethetünk meg:

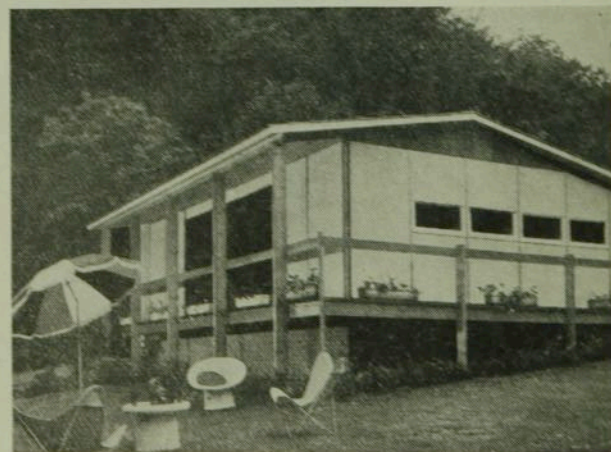
1. Táblás lemezburkolat, különböző profilkialakítású bordás lemezek alkalmazásával (pl. hullámlemez, trapézlemez stb.). Ezek rögzítése általában egyszerű csavarozással történik fa, vagy fém alapszerkezetre, de előfordul bepattintós rögzítési mód



9. ábra. Keretbe foglalt azbesztcement lemezekkel kialakított homlokzatburkolat (Dél-Afrika, Pretoria — egy építész lakóháza)



10. ábra. Azbesztcement parapetburkolatú épület (Ausztrália)

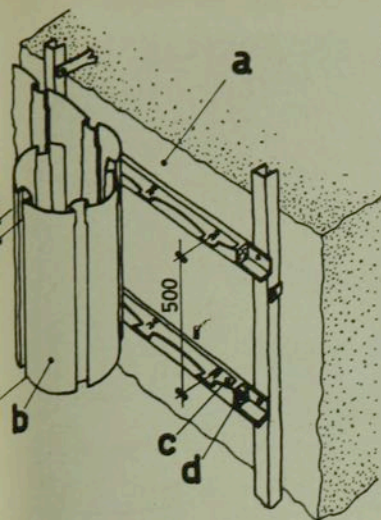


11. ábra. Felületileg színezett azbesztcement burkolatú panelekből épített hétvégi ház (Belgium)

is (12. ábra). Főleg ipari épületeknél alkalmazzák.

2. Szalagszerű burkoló elemekből készített burkolat.

A legismertebb ilyen szerkezet a holland LUXA-FLEX rendszerű homlokzatburkolat, melyet sokféle szerkezeti kialakítással, sok esetben azonos rendszerű árnyékoló szerkezettel kombinálva, széleskörűen alkalmazzák reprezentatív épületek burkolására (13. 14. ábra). Alapszerkezete legtöbbször fém, de a helyszíni adottságoknak megfelelően



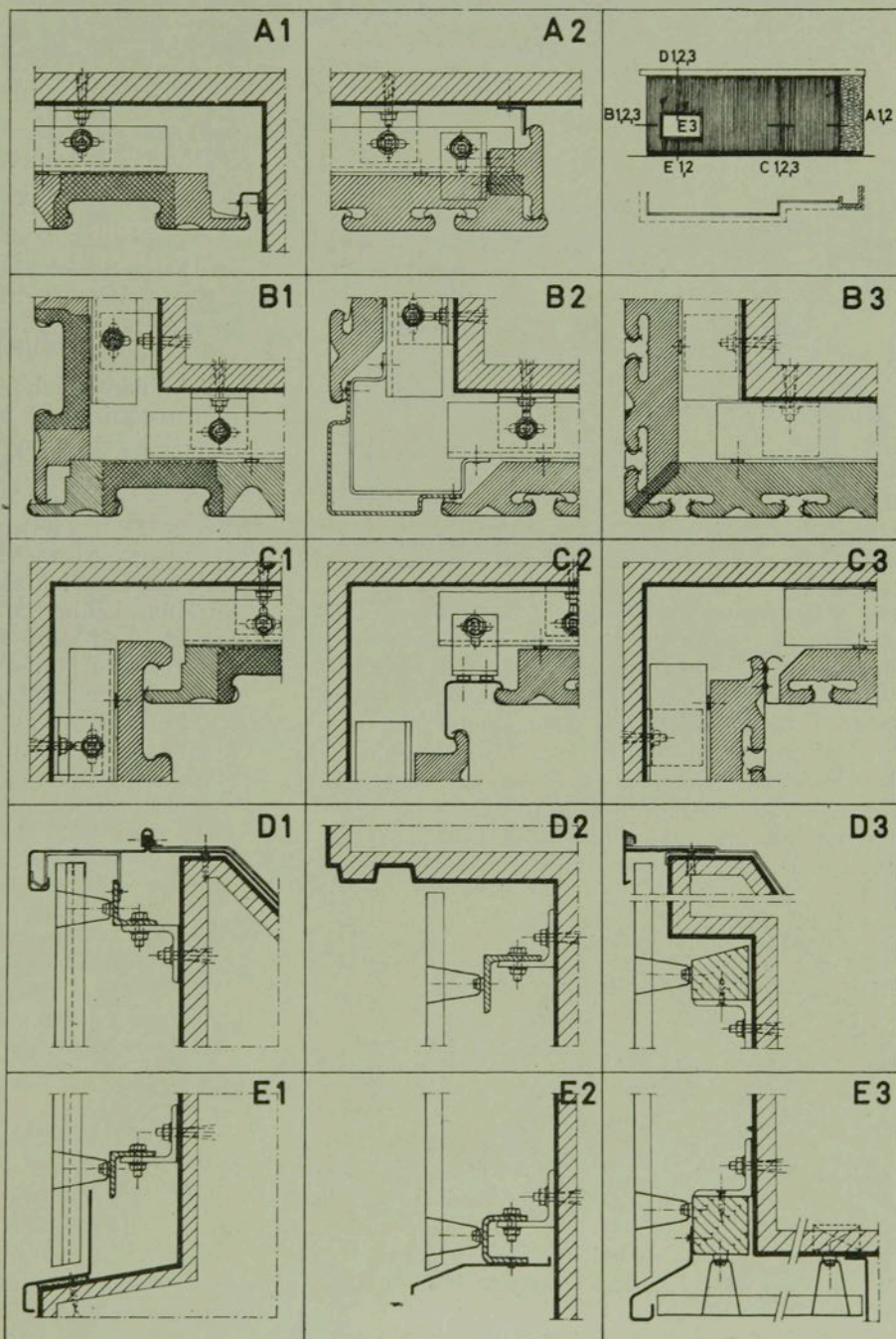
12. ábra. Bepattintós rendszerű alumíniumlemez burkolat

favázzal is kombinálható. A szalagszerű homlokzati elemek bepattintásos elhelyezése egyszerű és gyors szerelést biztosít.

Ugyancsak bepattintós rendszerű a KÖFÉM „direkt színezett” eljárással felületkezelt elemekből készített homlokzatburkolata, amelynek előnye, hogy az ismert eloxált felületkezelésű burkolatoknál lényegesen tartósabb, színállósága gyakorlatilag korlátlan. A burkolat fa alapszerkezetre erősített függőlegesen futó alumínium bordákból, valamint ezek közé bepattintható alumínium szalagokból áll (15. ábra).

3. Kazettás, alumínium lemezből sajtolt, formatervezett elemekből készített burkolat (16. ábra).

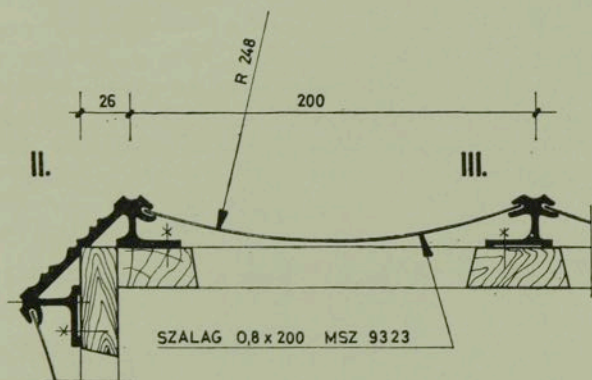
Az alapszerkezet ennél a típusnál is lehet fa és fém egyaránt. A rögzítés módja általában csava-



13. ábra. A LUXAFLEX homlokzatburkolat szerkezeti részletei



14. ábra. LUXAFLEX burkolatú lakóépület homlokzati részlete (NSZK)

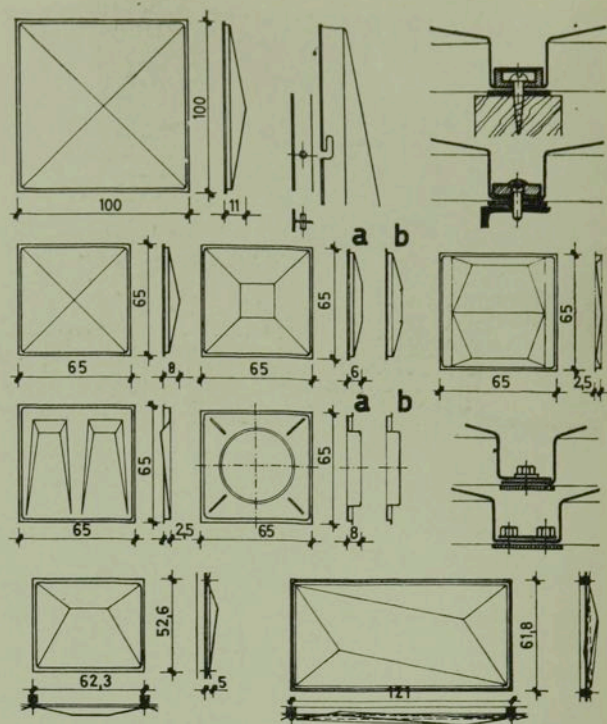


15. ábra. A KÖFÉM szerelhető alumínium homlokzatburkolatának szerkezeti részlete

rozás. Az elemek sokfélesége — esetenként variálhatósága — változatos homlokzatkialakításra ad lehetőséget (17. ábra).

4. Nagyelemes burkolat, emeletmagas, a kazetáshoz hasonló kialakítású térbeli elemekből.

Csaknem minden esetben egyedi tervezésű, ritkán tipizálható burkolat. Ugyancsak esetenként változó a rögzítés módja is, de többnyire a hagyományos lakatos módszereket alkalmazzák. Ipari épületek jellegzetes burkolata (18. ábra).



16. ábra. Alumínium homlokzatburkoló elemek néhány típusa (NSZK példa)

Műanyag burkolatok

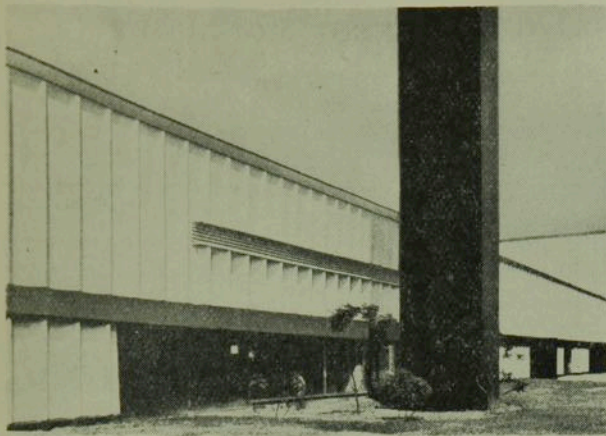
A műanyag homlokzatburkolatok nem nagy múltra tekintenek vissza. Alapvető probléma volt hosszú ideig az anyag időállósága; viselkedése az időjárás hatására, kopásállósága, színállósága stb. Lényegében ma is csak a gyorsított laboratóriumi öregítési vizsgálatokra támaszkodhatunk egy-egy új anyag bevezetésénél.

A szerkezeti kialakítás alapelvei az alumínium burkolatokéhoz hasonlóak. Az alkalmazott anyag általában ütésálló kemény PVC, ritkábban üveg-szálerősítésű poliészter.

A legelterjedtebb típus a mélyhúzott kemény PVC elemekből készített kazettás homlokzatburkolat (19. ábra), amelynél az elemek rögzítése a fa alapszerkezethez egyszerű csavarozással, vagy kis rögzítő kapcsok alkalmazásával történik. Az elemek hőmérsékletkülönbségek hatására bekövetkező mozgását ovális csavarlyukakkal biztosítják.



17. ábra. Alumínium elemekkel burkolt nagyáruház (NSZK)



18. ábra. Nagyelemes alumíniumburkolatú ipari épület (Inka-Cosmetic, Hannover)

Egyes gyártmányoknál szigorúan előírják a burkolat mögötti légtér szellőzésének biztosítását is.

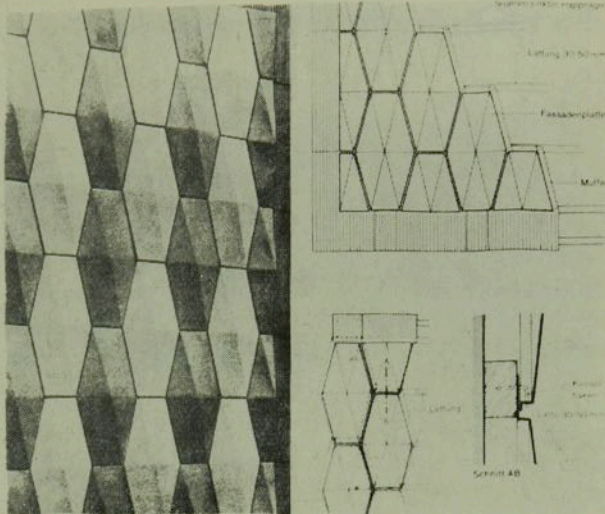
A másik alaptípus az extrudált, zátrcellás profilok egymás mellé sorolásával kialakított homlokzatburkolat, melynek különösen előnyös tulajdonsága, hogy az elemek a kívánt méretre szabhatók, így a különböző méretű és alakú nyílásokkal áttört homlokzatok burkolása is különösebb nehézség nélkül megoldható. A sarkok kialakítására és a homlokzati nyílások keretezésére külön profilt alkalmaznak. Az alapszerkezet itt is faváz, a rögzítés módja pedig rejtett szegezés (20., 21. ábra).

Hazai eredmények, lehetőségek

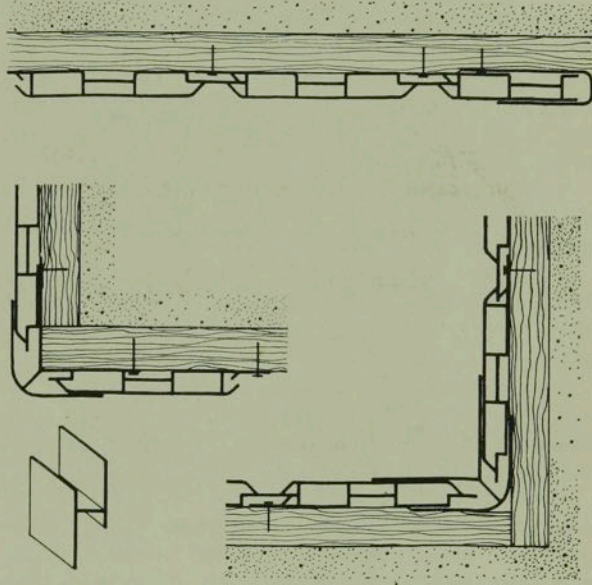
A szerelhető homlokzatburkolatok hazai elterjedésének egyik fő késleltetője a megfelelő gyártóbázis hiánya, annak ellenére, hogy az első kezdeményezések sikerrel zárultak, az eddig elkészült burkolatok kedvező tapasztalatai ösztönzőek.

Az Országos Szakipari Vállalat évek óta jelentős fejlesztési munkát fordít a szerelhető homlokzatburkolatok hazai bevezetésére, adottságainknak megfelelő burkolatok kialakítására. Ennek a munkának eredményeképp kerülhetett sor a már említett LUXAFLEX rendszerű alumínium homlokzatburkolat hazai bevezetésére, széleskörű elterjedésére (CORVIN áruház, több vidéki nagyáruház burkolata stb.), s ugyancsak ennek eredményeképp sikerült kialakítani egy hazai anyagokon alapuló rendkívül gazdaságos azbesztcement homlokzatburkolatot (BOTE II. sz. Női Klinika, Sopron — Autóalkatrészgyár, Székesfehérvár — IKARUS csarnok stb.). Folytak kísérletek üvegszál erősítésű poliészter burkolat kialakítására is (Miskolc — NIME könyvtár). A további munkának elsősorban a már kialakult szerkezetek korszerűsítésére, valamint a fejlesztés alatt álló burkolatok mielőbbi bevezetésére kell irányulnia.

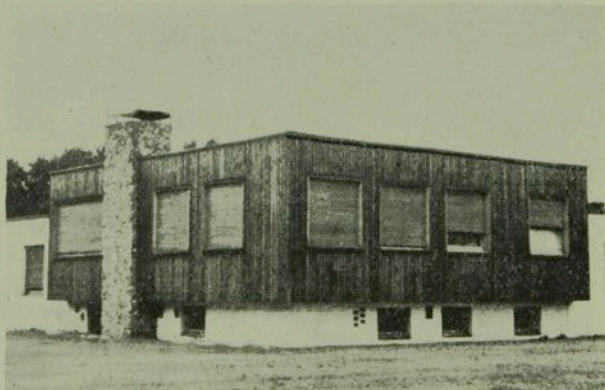
Remélhetőleg az eddigi eredményeket, a már megvalósult számos szerelhető homlokzatburkolatot mind több követi, s talán már a következő évben lehetőség lesz néhány új burkolat (pl. a KÖ-FÉM alumínium homlokzatburkolatának, a belga GLASAL márkájú felületileg színezett azbesztcement burkolatnak, esetleg egy új hazai ütésálló kemény PVC homlokzatburkolat) bevezetésére.



19. ábra. Ütésálló kemény PVC homlokzatburkolat (NSZK példa)



20. ábra. Extrudált kemény PVC profilokkal kialakított homlokzatburkolat szerkezeti részletei (NSZK példa)



21. ábra. Extrudált kemény PVC profilokkal burkolt lakóépület (NSZK)

Könnyűszerkezetes építés az Országos Szakipari Vállalatnál

ERŐSS JÁNOS

Komplex könnyűszerkezetes épületek

1. táblázat

Az Országos Szakipari Vállalat 1966 óta vállalkozik könnyűszerkezetes épületek tervezésére és kivitelezésére.

Felvetődhet a kérdés, mi indokolja, hogy egy 20 szakmával küszködő vállalat egy 21. szakma gondjait is vállalja? Az elhatározás technikai és gazdasági indítékát a következőkben lehet körvonalazni.

1. A hagyományos szakipari technológiák termelékenysége már nem emelhető ugrásszerűen, már pedig az igények ugrásszerű fejlődést követelnek.

A megoldást szerelő jelleggel kivitelezhető magaskészültségi fokú, előregyártott szakipari szerkezetek fejlesztésében, bevezetésében láttuk. Ez a fejlesztési tevékenység csíráiban már 1964-ben kezdett bontakozni.

A hagyományos épületek előregyártott szakipari szerkezeteitől a komplex könnyűszerkezetű épületekig már nem túl nagy a lépés.

2. Az új gazdasági mechanizmus lehetővé tette a szabadabb vállalkozást, a piac igényei konkrétan, sürgetőbben jelentkeztek, kielégítésük „üzlet”-nek mutatkozott.

A vállalat által létrehozott könnyűszerkezetes épületek széleskörű kooperáció eredményeként születtek meg.

A kooperációs partnerek lehetőségeinek és a vállalati lehetőségeknek az összehangolása a tervezők, jelen esetben a vállalat alkalmazásában dolgozó építészek feladata volt.

A kooperáció célja a partnerek számára biztosítani a nagy szériák felhasználását egy olyan modulrendszer keretein belül, mely a végtermék, az épület szempontjából is kedvező.

A kooperációból vállalatunk, mint gyártó a külsőfalak, a válaszfalak és az álmennyezetek előregyártását, mint szerelő (kivitelező) a vázszerkezet és a körítőszerkezet kivitelezését vállalta a járulékos szakipari munkákkal együtt (pl. hullámpala fedés, tetőszigetelés). Jelentősebb megbízások esetében vállaltuk a generálkivitelező szerepét is az alapozástól a technológiai szerelésig bezárólag, vállalva a kulcsrakész átadást.

Vállalatunk a könnyűszerkezetes építési tevékenységet mezőgazdasági épületek építésével kezdte és termelésének gerincét ma is a mezőgazdasági épületek képezik. (Lásd 1—2. táblázatot.) A vállalatunk által kivitelezett könnyűszerkezetes épületek összértéke 170 millió Ft. A vállalatunknál kifejlesztett könnyűszerkezetes építési rendszert PRE-M-ISOL rendszernek, a felhasznált építőelemeket PRE-M-ISOL építőelemeknek nevezzük.

A PRE-M-ISOL építőelemek leírása

Kézigyártású építőelemek

A PRE-M-ISOL építőelemek kialakítását a rendelkezésre álló anyagok választéka, a vállalati termelőeszközök színvonala és az ár határozta meg.

Vállalatunk által tervezett PREMISOL rendszerű könnyűszerkezetes épületek

Megnevezés	Tervezés éve
1. Kisállattartó épületek (I. változat)	1966
2. Kisállattartó épületek (II. változat)	1967
3. Hűsibenevelő (III. változat)	1968
4. Tojóház (III. változat)	1968
5. Ketrécs tojóház	1968
6. 100 vagonos hűtött almatároló (HAT/1)	1968
7. 200 vagonos hűtött almatároló (HAT/1)	1968
8. 20 férőhelyes motel és kiszolgálóépület	1968
9. PRE-M-ISOL hétévi ház	1969
10. Felvonulási ebédlő-konyha	1969
11. Felvonulási öltöző-fürdő	1969
12. Egyszintes ketrécs tojóház	1969
13. 4000 m ² -es raktár	1969
14. 100 vagonos hűtött almatároló (HAT/2)	1969
15. Export hétévi ház	1969
16. Kísérleti óvoda-bölcsőde (TTI-vel)	1970
17. 100 vagonos hűtött almatároló (TTI-vel; HAT/3)	1970
18. Egyhajós üzemi épület	1970
19. 400 adagos befejező konyha-étterem	1970

2. táblázat

Vállalatunk által kivitelezett PREMISOL rendszerű könnyűszerkezetes épületek

Megnevezés	Építési hely	Mennyiség	Építés éve
Kisállattartó épületek			
Hűsibenevelő	Dunajsky Klatov	3	1967
Hűsibenevelő	Stvrtok na Ostrove	2	1967
Tojóház	Dunajsky Klatov	7	1967
Tojóház	Stvrtok na Ostrove	5	1967
Hűsibenevelő	Génye	7	1968
Hűsibenevelő	Dolna Sec	2	1968
Hűsibenevelő	Kralova pri. S.	2	1968
Hűsibenevelő	Gödöllő	5	1968
Hűsibenevelő	Dubník	1	1969
Hűsibenevelő	Levice	5	1969
Ketrécs tojóház	Nove Zamky	10	1969
Hűsibenevelő	Nove Zamky	2	1970
Egyszintes ketrécs tojóház	Máriakálnok	1	1970
Egyszintes ketrécs tojóház	Nagykamarás	4	1970
Hűtött tárolók			
200 HAT/1—6,00	Nyírmeggyes (200 vagonos)	1	1969
200 HAT/1—6,00	Hodász (200 vagonos)	1	1969
100 HAT/1—6,00	Vaja (100 vagonos)	1	1969
100 HAT/2—6,00	Nyírbogdány (100 vagonos)	1	1970
100 HAT/2—6,00	Rohod (100 vagonos)	1	1970
100 HAT/2—6,00	Jánkmajtis (100 vagonos)	1	1970
100 HAT/2—6,00	Csegöld (100 vagonos)	1	1970
100 HAT/2—6,00	Ökörítőfűlpös (100 vagonos)	1	1970
100 HAT/2—12,00	Zajta (100 vagonos)	1	1970
100 HAT/2—12,00	Nyírtass (100 vagonos)	1	1970
100 HAT/2—18,00	Nagykanizsa (100 vagonos)	1	1970
250 HAT/2—6,00	Szamosújlak (250 vagonos)	1	1970
200 HAT/2—6,00	Hodász	1	1970
100 HAT/3—12,00	Pécs	1	1970
Felvonulási épületek			
Felvonulási konyha-étterem	Budapest	2	1970
Felvonulási öltöző-fürdő	Százhalombatta	1	1970
Üzemi és raktárépületek			
Üveges műhely és raktár	Budapest	1	1970
4000 m ² -es raktár	Budapest	1	1970
Egyhajós üzemi épület	Tiszarófi	1	1970
Középület			
Óvoda-bölcsőde	Budapest	1	1970—71
400 adagos befejező konyha-étterem	Budapest	1	1970—71
Egyéb			
Hétévi ház	Balatonboglár	1	1970
20 férőhelyes motel és kiszolgáló épület	Alsóörs	1	1969

A külső falpanelek külső burkolata általában azbesztcement, a hőszigetelés hungarocell, a belső burkolat kenderpozdorja vagy faforgácslemez, felületképző anyagként alumíniumfólia és PVC tapéta használatos. Az azbesztcement burkolat rögzítési rendszere lehetővé teszi a lemez hő és nedvesség okozta térfogatváltozását. A burkolat és a hőszigetelés között szellőztetett légteret alkalmazunk. A panelek szerkezeti vázát fakeret alkotja. A legnagyobb eddig gyártott építőelem 1,20 × 5,60 m méretű.

A válaszfalpanelek burkolata mindkét oldalon faforgács, vagy kenderpozdorja, a távolságtartó szerepet egy fakeretváz látja el. Ha szükséges (pl. hűtött tárolóknál) a válaszfal hőszigetelt kivitelben készül. Felületképzésük PVC tapéta.

Szomorú tény, hogy az elmúlt 4 év alatt az anyagok választéka nem nőtt, minősége nem javult. Az anyaggyártó kapacitások nem bővültek, a beszerzés nem lett zökkenőmentesebb.

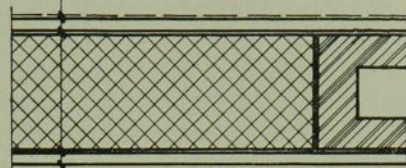
A PRE-M-ISOL építőelemek gyártástechnológiája

A jelenlegi gyártástechnológia

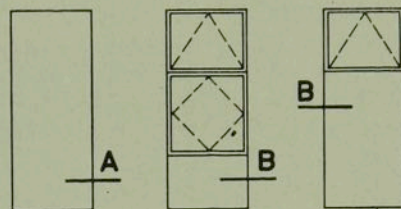
Az építőelemek a vállalat gyártó üzemében kerülnek előállításra. A gyártás mai napig is kézi erővel történik. Az építőelemekhez szükséges táblás anyagok előszabása van csupán gépesítve. Az építőelemeket szögezéssel, csavarozással, újabban ragasztással készítik. Kézi gyártással, a rendelkezésre álló fűrészgépekkel (palavágó, faforgácsvágó) a ±1 cm-nél jobb méretpontosság nem érhető el. Ez a körülmény érthetően kedvezőtlenül befolyásolja a szerelési időt.

Három év termelési tapasztalatai alapján nyilvánvalóvá vált, hogy csak a gyártástechnológia alapvető korszerűsítésével lehet a termelékenységet emelni és a minőséget, elsősorban a méretpontosságot javítani.

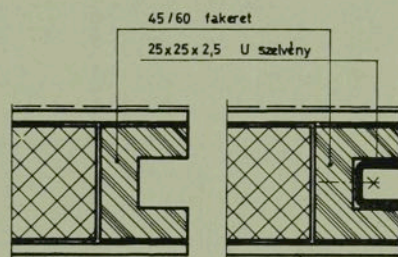
pvc műanyagtapéta	0,2 mm
azbesztcementlap	6 mm
novopox ragasztás	
hungarocell hőszig.	60 mm
novopox ragasztás	
azbesztcementlap	6 mm



1. ábra. PRE-M-ISOL falpanel réteg felépítése



FALPANELEK NÉZETE

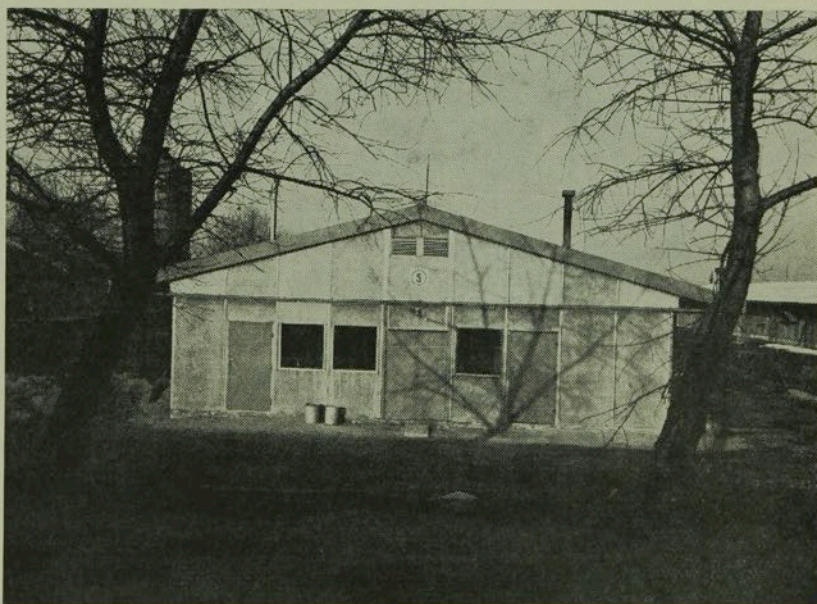


A METSZET B METSZET

2. ábra. PRE-M-ISOL falpanel variációk

A közeljövő gyártástechnológiája

Tájékozódva az Európában használatos könnyűszerkezetes falszerkezetek gyártásának ipari hátterét illetően, hazai bevezetésre a legalkalmasabb-



3. ábra. Csibenevelő épület homlokzata

Válaszfal

Az elemek oldalaik mentén hornyos kialakításúak, kapcsolásuk egymáshoz és rögzítésük az épületszerkezetekhez vendégcsapok segítségével történik.

A közeljövő könnyűszerkezetes gyártóüzeme

A panelgyártó gépsor a komplex könnyűszerkezetes falpanelgyártó üzemnek csupán egyik egysége. Teljes üzem vázlatos programja, melyet 1971. első félévében valósítunk meg a következő:

- nyersanyagraktár, egynegyedévi anyagszükséglet tárolására,
- napi anyagraktár és előszabó műhely; itt szabják le méretre a panelek egyes összetevő elemeit (pl. palaszabás, hungarocell vágás),
- panelgyártó műhely (panelgyártó gépsor),
- panel felületkezelő műhely; itt készül a panelek külső-belső felületképzése (pl. MARMOLIT burkolat, PVC tapéta),
- asztalos műhely; itt kerülnek előszabásra a panelek favázát képező elemek és a farost, faforgács és kenderpozdorja burkolatok. Itt készülnek továbbá a könnyűszerkezetes épületekhez szükséges nyílászáró szerkezetek,
- előremázoló műhely; itt készül a nyílászárók felületképzése,
- hőszigetelő üvegyártó és üvegező műhely,
- összeállító műhely; itt készül a készremázolt, üvegezett ablakok és a felületkezelt parapet elemek összeépítése egy építőelemmé,
- készáru raktár,
- szerelési segédanyagokat előkészítő műhely és raktár.

A szereléshez szükséges segédanyagok pl. azbeszt-cementcsík, bituráncsík, tartósan rugalmas kitt, szögek, csavarok stb. egy-egy építkezéshez itt kerülnek előkészítésre és kiszállítás előtti raktározásra.

Néhány, vállalatunk által tervezett és kivitelezett épület ismertetése Kisállattartó épületek

Szerkezettervező: Jánosa István, Országos Szakipari Vállalat

Technológia: AGROTERV, Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Gépgyár

Kivitelező: Országos Szakipari Vállalat.

Az 1966-os Kijevi Mezőgazdasági Világkiállításon a vállalatunk által kivitelezett csibenevelő épülettel kezdődött vállalatunk könnyűszerkezetes programja. Egy csibenevelő (lásd 3. ábrát) és három tojóháztípus terveit készítettük el. Az építési rendszer mind a négy típusnál azonos.

A szerkezet a későbbi, nagyobb szériákban készülő változatoknál a Dunai Vasmű DV K-12-es szerkezte volt. A PREMISOL falszerkezetek rögzítésére alul „L” fölü „Z” szelvény szolgál. (Lásd 4. és 5. ábrát.)

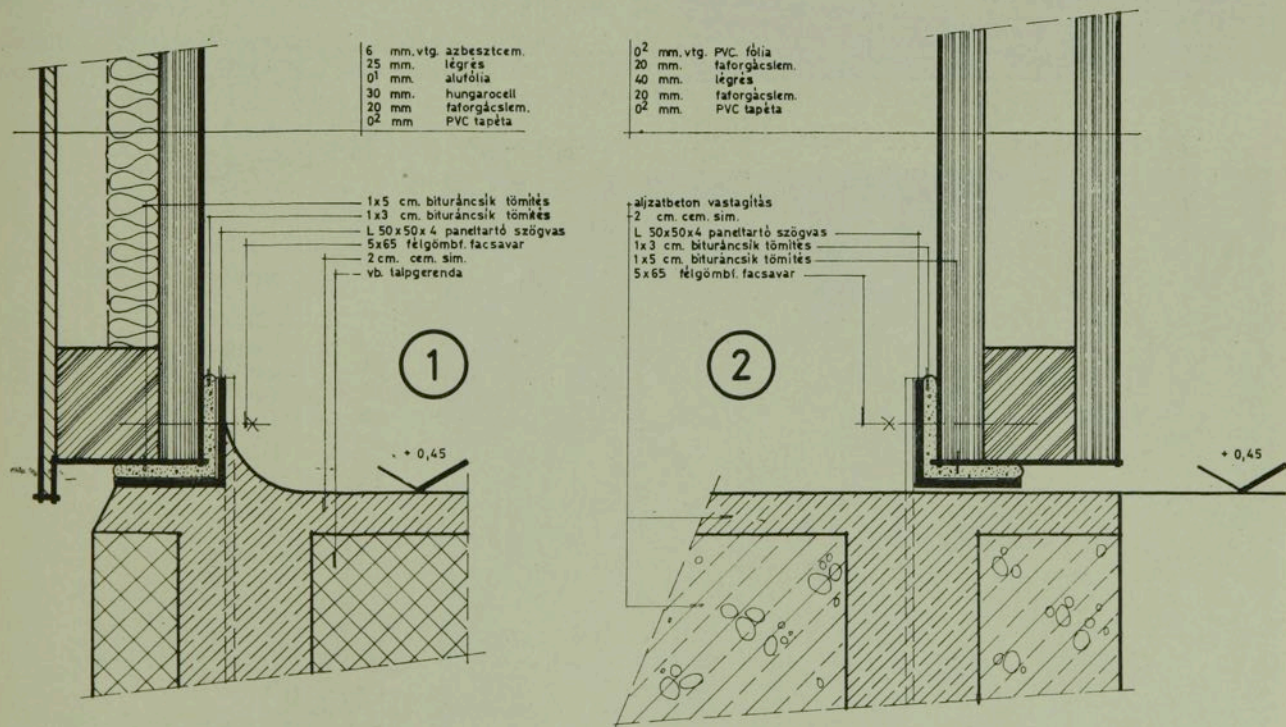
A panelek névleges mérete $120 \times 250 \times 7,5$ cm. A külsőfalpanel réteg felépítése kívülről befelé:

- 6,0 mm vastag azbesztcementlemez
- 18,0 mm vastag légréteg
- 0,1 mm vastag alumíniumfólia
- 30,0 mm vastag polisztirol hab
- 20,0 mm vastag faforgácslemez
- 0,2 mm vastag PVC fólia.

A sík álmennyezet belsőoldalán PVC tapétával felületkezelt 150×300 cm névleges méretű elem.

A hőszigetelés 3 cm vastag polisztirol hab.

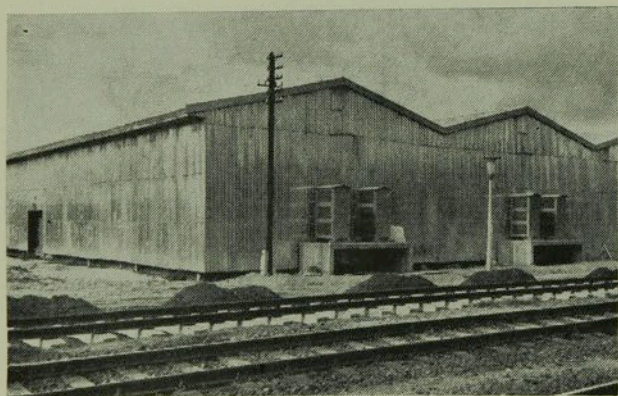
A válaszfal faforgácslemezéből készül, mindkét oldalán PVC tapétával felületkezelve. Névleges



5. ábra. Kisállattartó épületek szerkezeti részei



6. ábra. Tojótelep, NOVE ZAMKYN, 1969. (Csehszlovákia)



7. ábra. Hodász 200 vagonos hűtött almatároló 1969.

mérete $120 \times 250 \times 8$ cm. A kisállattartó épületek-
ből eddig 57 épületet kivitelezünk $52\,000\text{ m}^2$ alap-
területtel mintegy 90 millió forint értékben. Ebben
a számban nem szerepelnek az alapozási, gépészeti
és a technológiai költségek (lásd 6. ábrát).

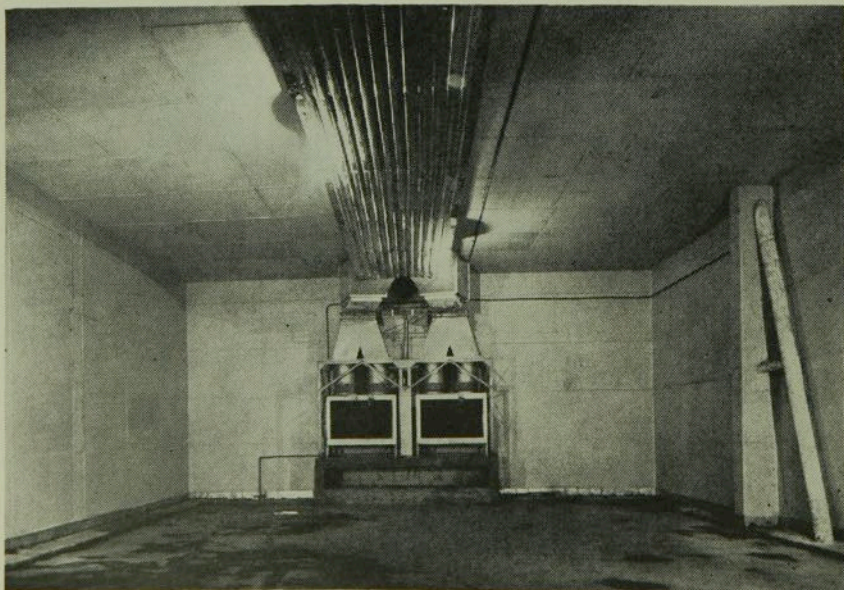
200 HAT/1—6,00 hűtött almatároló

Generáltervező: AGROTERV

Építész és szerkezettervező: Erőss János, Ország-
gos Szakipari V., Thury Leventéné, Országos
Szakipari V.

Generálkivitelező: Országos Szakipari Vállalat.

A tároló címében az „1” szám az első fejlesztési
változatot jelenti. (Lásd 7., 8., 9. ábrát.)



8. ábra. Nyírmegyes 200 vagonos hűtött
almatároló 25 vagonos kamrája

Ez a 200 vagonos tároló Nyírmeggyesen és Hódászon épült. A tervezés időpontja 1968. április 1—június 30. Nyírmeggyesen az első 100 vagonos egység 1968 decemberében készült el. Tudomásunk szerint ez az ország első hazai könnyűszerkezetes hűtött almatárolója.

A hűtött tárolók ma is zavartalanul üzemelnek. A szerkezet 6,00 m-es vonórúdmagasságú. DV-K-12 könnyűacélváz.

A hőszigetelő oldalfal panelek vízszintes panel-tartóváza fekszenek fel a pillérek belső oldalán. Névleges méretük $2,50 \times 1,20 \times 0,12$ m. A panel kapcsolatok hőhídmentesek. A pillérek külső oldalán helyezkedik el az alumínium trapézlemez homlokzatburkolat. A burkolat és a hőszigetelés közötti 46 cm széles résben intenzív átszellőzés fokozza a hőszigetelés hatásfokát. A válaszfal és az álmennyezet elvben az oldalfallal azonos kialakítású.

100 HAT/2—6,00 hűtött almatároló

Generáltervező: MEZŐBER Szabolcs megyei Kirendeltsége

Építész és szerkezettervező: Székely László, Országos Szakipari Vállalat, Fazekas János, Országos Szakipari Vállalat

Kivitelező: Országos Szakipari Vállalat

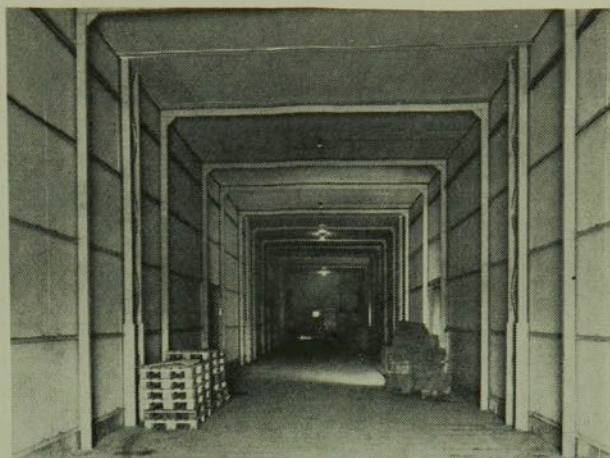
A 2. számú fejlesztési változat az oldalfalpanelek méretében tér el az 1. számú változattól.

Ebben az esetben $1,20 \times 5,60$ m méretű álló panelekkel dolgozunk. (Lásd 10. és 11. ábrát.)

E hűtött tároló típusból 1050 vagon tároló kapacitás létesül vállalatunk kivitelezésében 1970. év végéig.

100 HAT/3—12,00 hűtött almatároló

Építésztervező: Pásztai Károly, TTI, Erőss János, Országos Szakipari Vállalat



9. ábra. Nyírmeggyes 200 vagonos hűtött almatároló betároló folyosója

Acélszerkezettervező: Guoth István, TTI

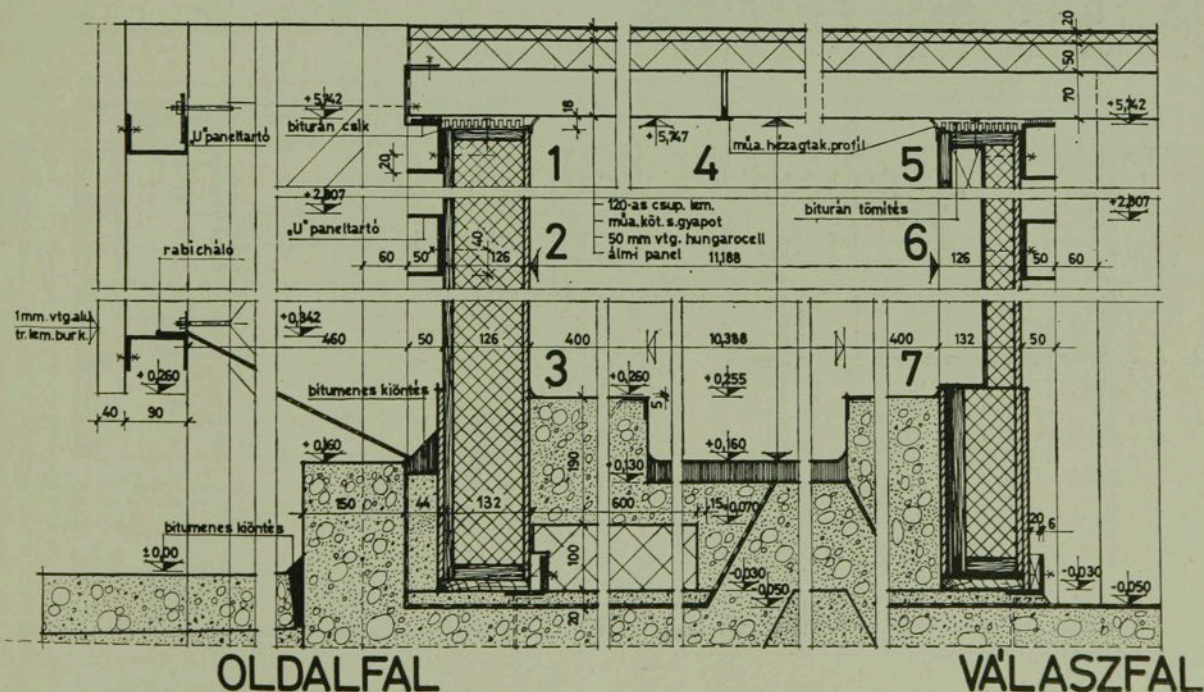
A 3. sz. fejlesztési változat a GFT-III/OSZV könnyűacélszerkezet felhasználásával és az IN-DULEX gépsoron gyártandó PRE-M-ISOL építőelemek alkalmazásával került megtervezésre. (Lásd 12., 13. és 14. ábrát.)

A tető lejtésmentes. A NEOACID vízszigetelés az üzemben kerül a födémre. A helyszínen csupán a vízszigetelés hézagzárása készül.

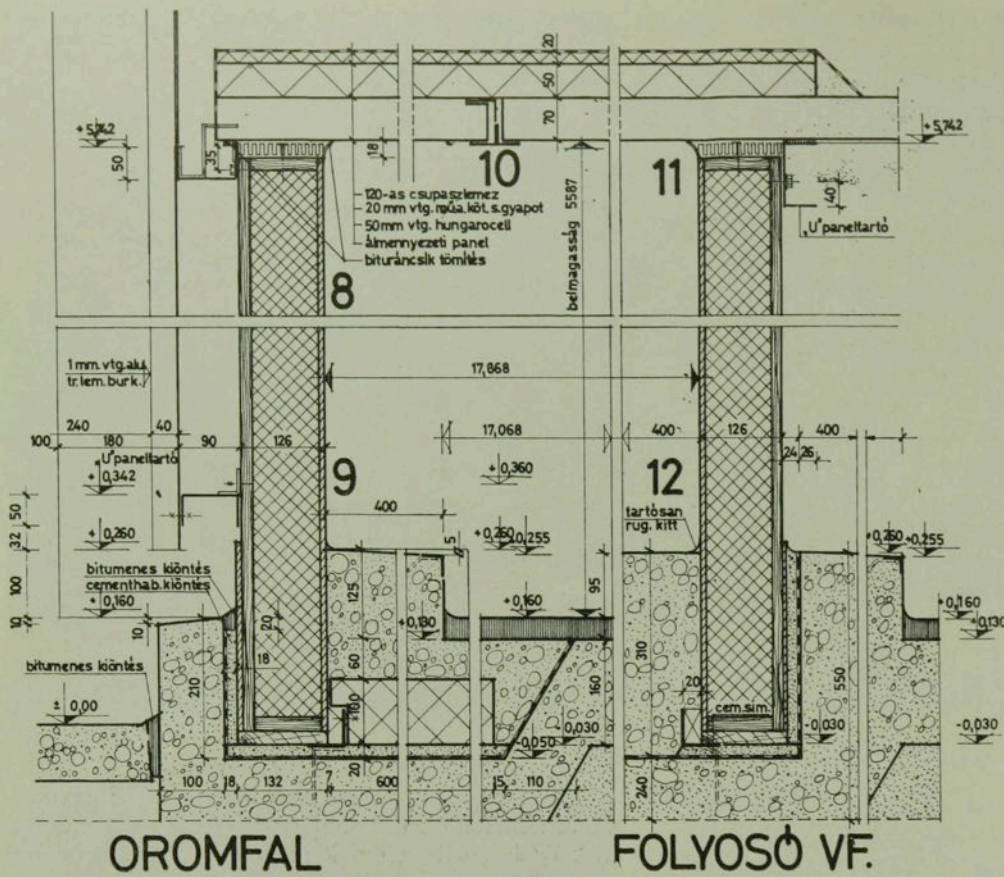
A födémek rögzítése teljesen új megoldás. A födémek önhajtós SUPERTEKS csavarok és leszorító elemek segítségével csatlakoznak a szelemen rendszerhez.

A GFT-III/OSZV szerkezet és PRE-M-ISOL oldalfal panelek kapcsolatát a könnyűszerkezetes építési móddal összhangban levő filigrán kadmiumozott kötőelemek biztosítják. A homlokzat szelret alumínium vagy azbesztcement burkolat.

A hőszigetelő panel és a burkolatok között az átszellőzés biztosított.



10. ábra. 100HAT/2—6 hűtött almatároló szerkezeti részletek

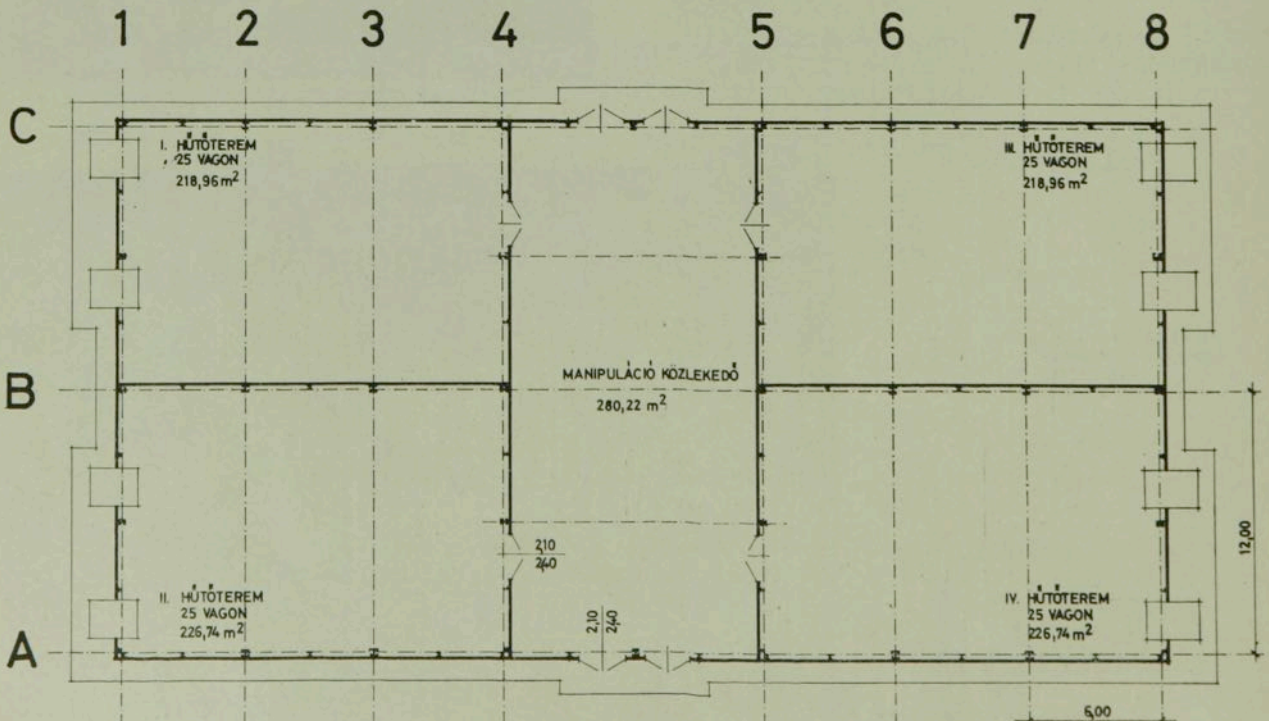


OROMFAL

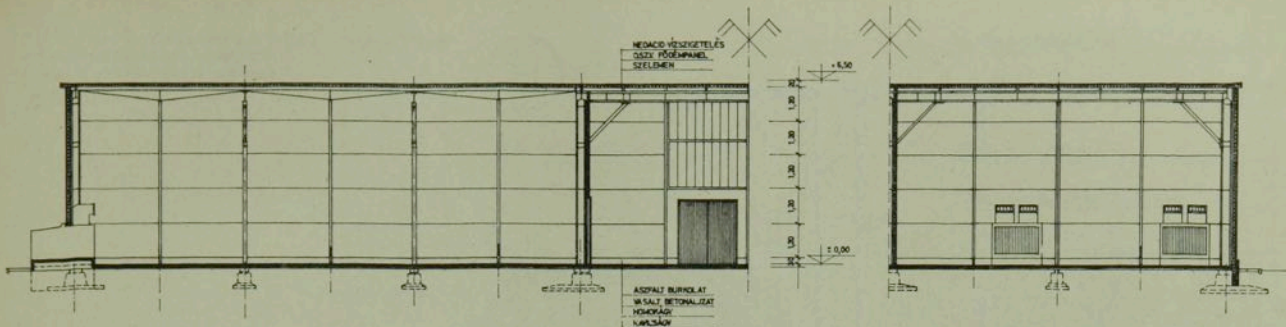
FOLYOSÓ VF.

Az épület egy szekciója megépült az 1970. évi Mezőgazdasági Vásáron (lásd 15. ábrát). Az épület prototípusa 1970-ben Pécsen épült meg.

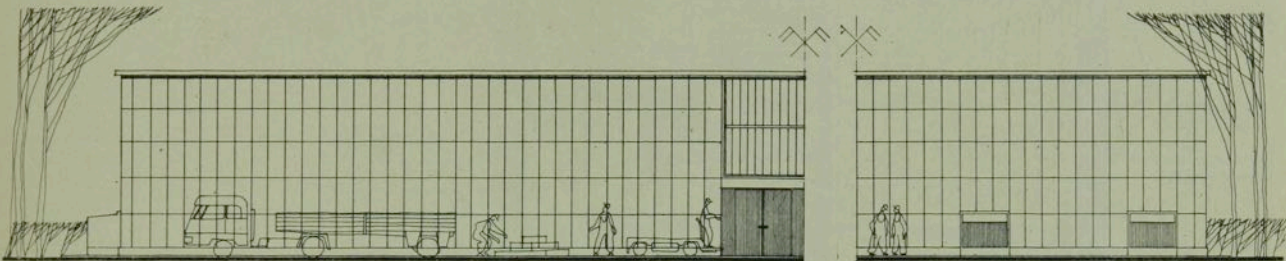
Vállalatunk ez év végéig 1650 vagon hűtött tárolási kapacitást hoz létre 60 millió Ft értékben. (E számban nem szerepelnek az alapozási, technológiai és gépészeti költségek.)



12. ábra. 100HAT/3—12,00 hűtött almatároló alaprajza



13. ábra. 100HAT/3—12,00 hűtött almatároló metszetei



14. ábra. 100HAT/3—12,00 hűtött almatároló homlokzatai

Budafoki kísérleti lakótelep 40—50 férőhelyes óvoda-bölcsőde

Építésztervező: Ferenczy Béla, TTI
Szerkezettervező: Thury Leventéné, Országos Szakipari Vállalat.

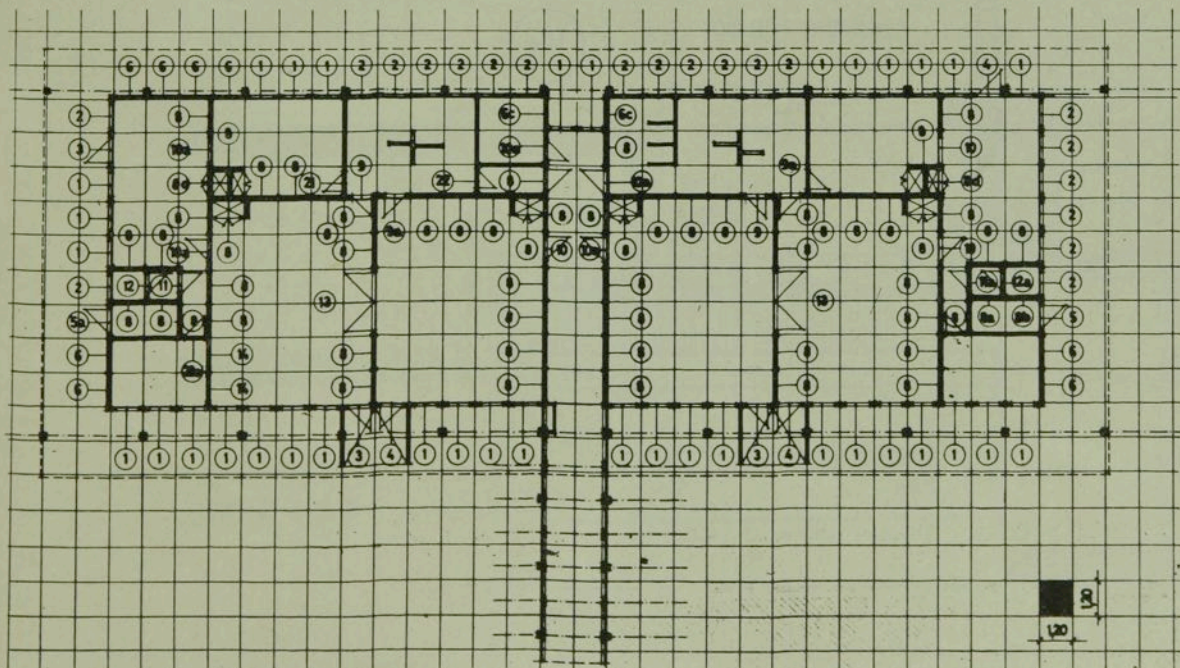
Konzultáns: Jim Harvey, INDULEX LTD
Kivitelező: Budapesti Lakásépítő Vállalat, Országos Szakipari Vállalat

Ennek az épületnek a jelentőségét két tényező is aláhúzza. Az egyik, hogy ez az első nagyobb könnyűszerkezetes középület, amit vállalatunk kivitelez, a másik, hogy ez az első épület, amihez az

15. ábra. 100HAT/3—12,00 hűtött almatároló egy megépült szekciója az 1970. évi Mezőgazdasági Vásáron



16. ábra. Budafok óvoda-bölcsőde alaprajzi részlet



2 mm vtg. Z' hajlított laposacél kapcsolóelem

1 réteg fedőlemez szárazon fektetve

100 mm vtg. műa. kötésű szalaggyapot hőszigetelés

PVC fólia szárazon fektetve

acétháló

M6x15 tm. csavar (MSz 2463) 60 cm-enként

75x70 mm hungarocell töm.

álmennyezeti elem

aluminium tartób.

100 x 60 x 5 „L” DV. szelvény

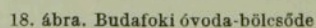
20x10 mm biturán

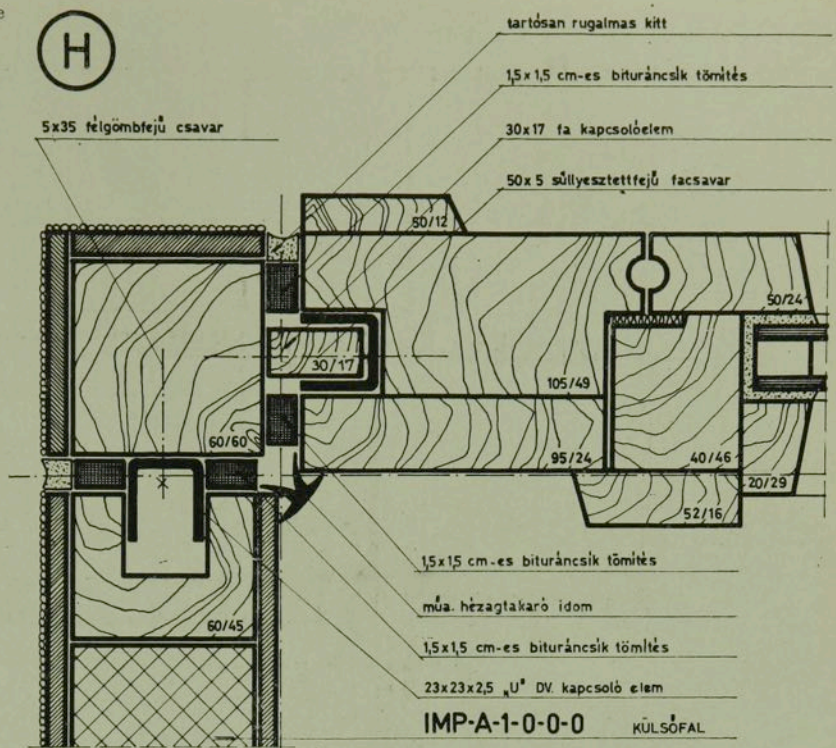
fabetét 23 x 30 mm rögzítéskor megszakad

IMP-A-1-0-0-0

FALPANEL

V2



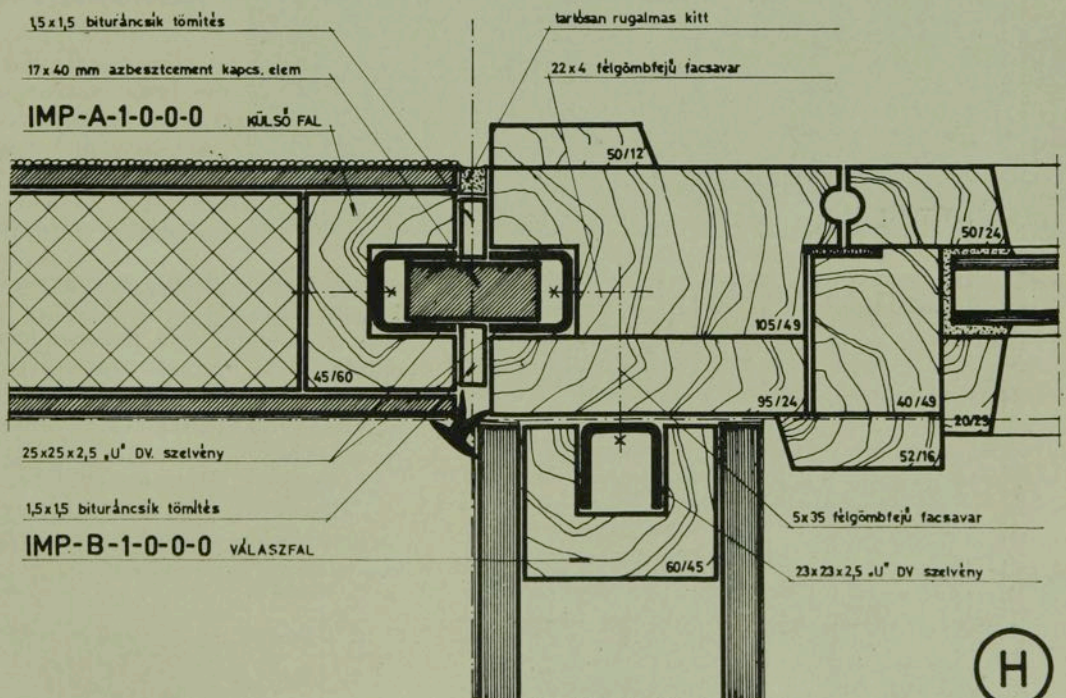


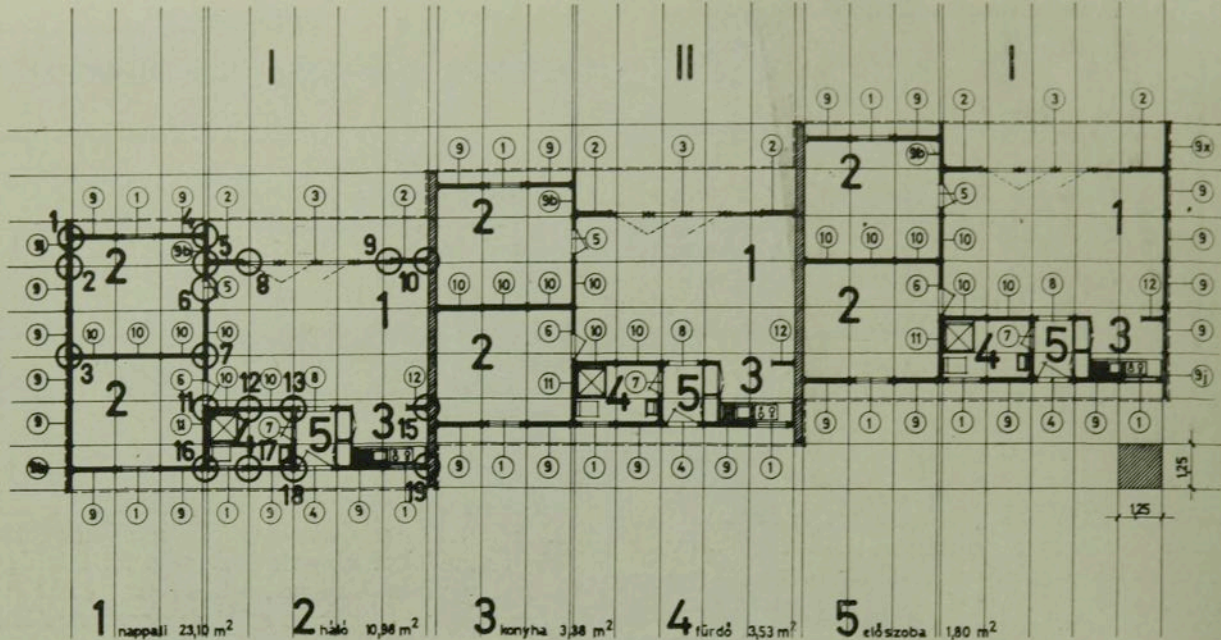
INDULEX gépsoron gyártandó termékeket be-terveztük. Lényegében ennek az épületnek a tervezése során alakult ki a PRE-M-ISOL építési rendszer második, fejlettebb változata.

Az épület egyszintes, poliacélváz szerkezetű (lásd 16. ábrát). A tetőfödém 3,60 m fesztávra dolgozó bordás horganyzott acéllemez. A tetőszigetelés

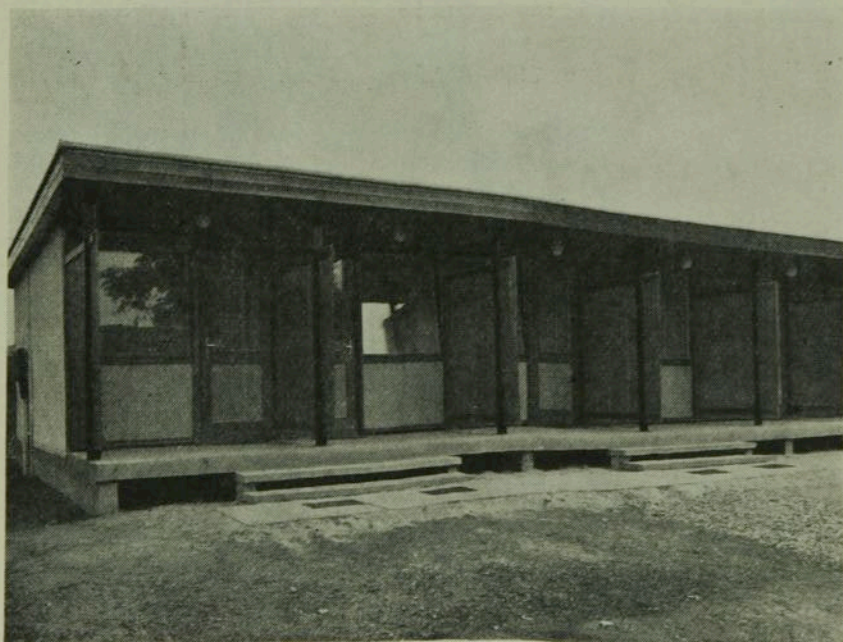
TROCAL-S PVC fólia. Az álmennyezet felső rétege (10 cm vastag műanyagkötésű salakgyapot) kielégíti a hőszigetelési és tűzvédelmi követelményeket, alsó rétege egy függesztett gipszkarton álmennyezet, mely fölött az elektromos vezetéke szabadon vezethetők.

A külső falak és válaszfalak PRE-M-ISOL





21. ábra. Export hétvégi ház alaprajza



22. ábra. Alsóörsi Motel 1969.



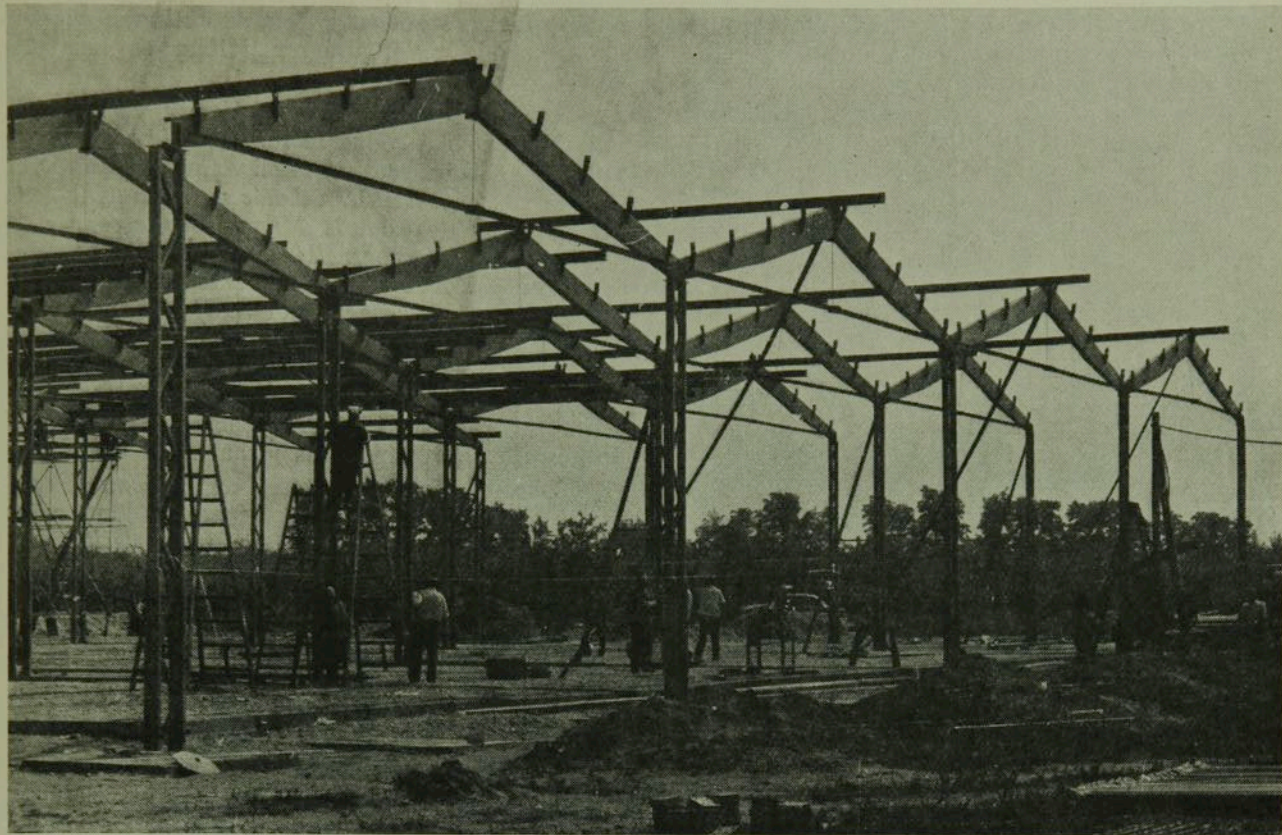
építőelemekből lettek megtervezve. (Lásd 17., 18., 19., 20. ábrát.)

A fa ablakok és a parapet elemek gyárilag egy építőelemmé vannak összeépítve. Az ablakok hőszigetelő üvegezésűek. A külső-belső ajtók tokkialakítása alkalmazkodik a PRE-M-ISOL építési rendszerhez.

Az épület kivitelezése 1971-ben fejeződik be.

Vállalatunk 1971-ben mintegy 50 000 m² alapterületű könnyűszerkezetes épület kivitelezésére rendelkezik kapacitással.

23. ábra. Felvonulási konyha-étterem



1. ábra. Nyírmeggyesi 250 vagonos hűtött almatároló, DV—OSZV—K12 tip. (6 m-es vonórúd magasság) könnyű acélszerkezetének szerelése

Építőipari acélszerkezetek korrózióvédelme

GYÖNGYÖSI PÉTER—VERŐCZEY BÉLA

Acélszerkezetek elterjedése és szerepe

Az acélszerkezetek alkalmazása az építőiparban egyre nagyobb mértékben kezd elterjedni. Az új építési módok kialakulásával és bevezetésével a hagyományos anyagok felhasználása háttérbe kezd szorulni. Helyette olyan megoldások és termékek kerülnek előtérbe, melyek a tervezett műszaki és gazdasági paramétereken túlmenően gyors építési módot eredményeznek.

A világ acéltermelése jelenleg kb. 500 millió tonna/év. A hazai különböző profilú és gyártási

technológiával előállított acélszerkezetek tájékoztató termelési értéke országos szinten jelenleg a következő: (lásd 1. táblázat).

E profilok elsősorban épületen, mint *acél nyílászáró szerkezetek* kerülnek alkalmazásra. Főleg ipari és vegyipari létesítményeken, valamint középületeken terjedt el, illetve szorította ki a hagyományos fa nyílászáró szerkezeteket.

A népgazdaságunk növekvő igénye új építési módot, új épülettípusokat követel meg. Főleg a könnyűszerkezetes, szerelhető jellegű épülettípusok elterjedése valósult meg hazánkban is ugrásszerű mértékben, illetve további széleskörű elterjedése várható. Az ilyen jellegű épületeken a *könnyű acélszerkezetek*, valamint a *hidegen hajlított profil szerkezetek* nyernek elhelyezést *tartóváz, fal- és födém szerkezetként*. A fenti acélszerkezetek felhasználásával könnyű súlyú fal- és födém szerkezetek gazdaságosan és gyorsan szerelhetők, ami az épület kivitelezési idejét rendkívüli mértékben lecsökkenti. Külön előnye e megoldásnak, hogy az épületszerkezet *többcélú*, így előnyösen felhasználható az *ipar, mezőgazdaság és a kereskedelem* különböző területein.

A könnyűszerkezetes építési móddal kialakított épületek vázszerkezetét leginkább hidegen hajlít-

1. táblázat

Megnevezés	t/év	m ² /t
Nehéz acél szerkezet	40 000	17
Közép nehéz acélszerkezet	60 000	25
Könnyű acélszerkezet	30 000	45
Hidegen hajlított profil szerkezet	20 000	90
Összesen	150 000	—

tott acél profil képezi. Az így kialakított épület létesítmények könnyű szerelhetőség és variálhatóság révén különböző rendeltetési célnak és igénynek megfelelnek. Különösen a mezőgazdasági iparágban tudják ezt a tulajdonságot kedvezően kihasználni. Így pl. terménytárolók, állattartó istállók és tojóházak, hűtő-tárolók, raktárcsarnokok stb. vázszerkezetének kialakítására kitűnően alkalmas.

Korrózióvédelem jelentősége

Az acélszerkezetek korrózióvédelmének az építőiparban különös jelentősége van, és nagyon fontos kérdés. Különös jelentőséggel bír a könnyűszerkezetes építési módnál alkalmazott, vékonyfalú, hidegen hengerelt acélszerkezet korrózióvédelme. E szerkezetek falvastagsága legtöbb esetben 4 mm alatt van. Nem kielégítő védelem esetén rövid időn belül jelentős falvastagság csökkenés léphet fel a tartó szerkezetben, mely komoly gazdasági és baleseti károk okozója lehet.

Irodalmi és laboratóriumi vizsgálati adatok alapján a közönséges szénacél felületi rétege különböző szennyezettségű levegőben 1 év alatt a következő vastagságban alakul át rozsdává:

Vidéki légkörben	0,03—0,06 mm
Városi légkörben	0,05—0,08 mm
Ipari légkörben	0,08—0,15 mm
Tengeri légkörben	0,06—0,23 mm

Tehát kedvezőtlen körülmények között az 1 mm vastag védetlen acél kb. 4 év alatt teljes tömegében elpusztul.

Ha ezen túlmenően figyelembe vesszük azon tényt, hogy a tartóacélszerkezetben vannak úgynevezett korróziós szempontból *kritikus pontok*, akkor a helyzet még kedvezőtlenebb. Ezek a kritikus pontok adódhatnak pl. a következőkből:

— különböző fémek érintkezésénél (horgany, vagy horganyzott acél, alumínium, réz stb.) fellépő lokálegyéniség képződés, elektrokémiai korrózió,

— az egyes profilok helytelen kialakítása révén a kondenz-víz elvezetés hiánya,

— a pillér talpa szabadtéri elhelyezésnél a talajjal közvetlenül érintkezhet, korrózió és errozió együttes hatása,

— hegesztési varratoknál a porlerakódás, kondenz víz, csapóeső együttes hatása fokozott korróziót eredményez,

— egyes csomópontok beépítése után, felújításkor hozzáférhetetlenné válnak.

A korrózió mértékét csak fokozzák az épület léterében levő különböző szennyeződések, melyek az igénybevételtől függően változnak. Pl. a műtrágyatároló épületeknél a higroszkópikus só, mely porszerűen a szerkezetre rakódik, nedvesség felvétel után fokozott korróziót képes azon előidézni. Ugyanez a helyzet egy tehénistállóban is, ahol a különböző erjedési és rothadási folyamatok ered-

ményeként képződött gőzök, az acélszerkezeteken kondenzálódva, erős agresszivitást és korróziót eredményeznek.

Korrózióvédelmi szempontból ezek a jelenségek, megállapítások rendkívül fontosak és tervezéskor messzemenően figyelembe kell venni. Ugyanis ilyen *agresszív igénybevétel és behatás mellett a gyakorlati tapasztalatok szerint is 1 mm falvastagságú acéllemez korrózióvédelem nélkül 1 év alatt képes teljesen elkorrodálni*. A 3 mm-es falvastagságú lemeznél, illetve acélszerkezetnél, ahol védelem nem történt vagy kimaradt — (ilyen sajnos még jelenleg mindig adódik, beépített, nem látható és hozzá nem férhető helyeken!) — 1 év alatt 33%-os keresztmetszet-csökkenés, szilárdsági leromlás folytán katasztrofális következményekkel járhat.

A fentiek figyelembevételével a *könnyű acélszerkezetek*, illetve a belőlük képzett különböző létesítmények *korrózióvédelmét a szokástól eltérő különleges figyelemmel és gondossággal kell megtervezni és kivitelezni*. Ugyanis a korróziós veszély fokozott és a korrózió hatása az esztétikai hatás csökkenésével egyidejűleg már a szerkezet rohamos szilárdságcsökkenését is előidézi.

Jelenlegi helyzet

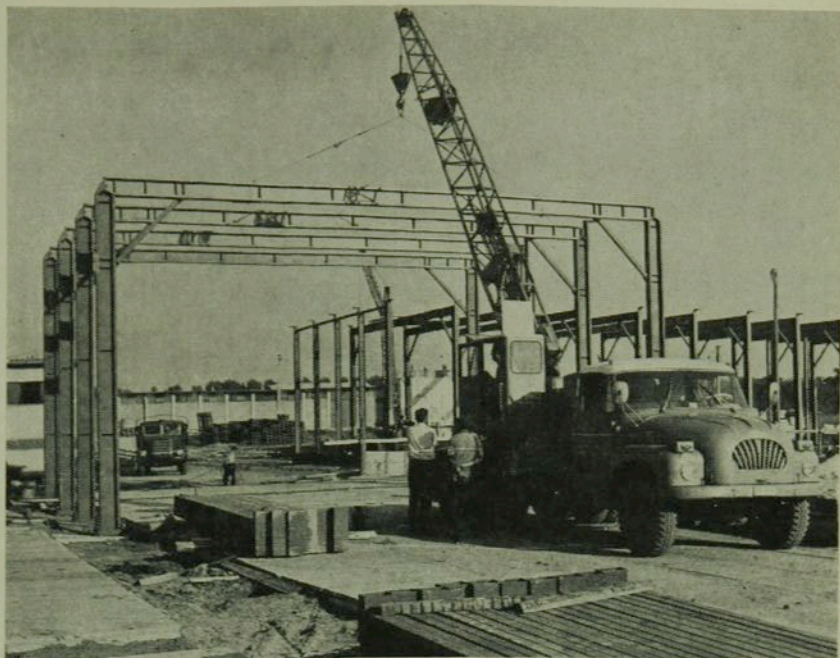
Általában egy épületet, létesítményt, szerkezetet, csomópontokat stb. az építész tervező többszörös biztonsággal tervezi meg statikailag. Ugyanakkor az acélszerkezetek *korróziós tervezése* jelenleg még nem megoldott.

Az acélszerkezeteket előállító üzemek nincsenek felkészülve a korszerű felületelőkészítő, és kezelő, valamint a passzíváló rozsdagátló alapozók és közbelső festék bevonatok megfelelő kialakítására. Így minden előkezelés nélkül gyengébb passzíváló hatású alapozóval látják el csak a szerkezeteket. E bevonat rendszerint az átmeneti védelem szerepét sem képes betölteni, mivel azt szennyezett alappelületre hordták fel. A helyszínen kialakított második alapozó, majd közbelső és fedő rétegek sem képesek így a tökéletes védelmet biztosítani. Az alkalmazott festékbevonat-rendszerrel a maximális védőhatás csak akkor várható, ha az első alapozó réteg szennyeződésmentes fémfelületre került.

Külön kell beszélnünk még a *rozsdagátló alapozó festékek időjárásállóságáról*, élettartamáról. Mivel az alapozó festékek elsődleges rendeltetése az acélfelület passzíválása, rozsdásodás gátlása, így nagyobb mértékű idő-, és viharállóságot nem lehet tőlük megkövetelni. Viszont bizonyos átmeneti védelmet kell nyújtaniuk, míg az acélszerkezet az előállító üzemből a beépítés helyére kerül. A forgalomban levő alapozó festékek passzíváló hatása és kültéri időállósága különböző. Ezért szükséges az egyes alapozó bevonatok élettartamát meghatározni, hogy a szerkezet beépítésekor meghatározott bevonatrendszer kialakításakor azt figyelembe lehessen venni.

A 2. táblázat ajánlásokat ad az egyes alapozó bevonatok élettartama és átfesthetősége között, *szabadtéri* (városi atm.) tárolást feltételezve. Termé-

2. ábra. GFT-III. könnyű acélszerkezet
(6 m-es magasságú) keretállások szerelése



szetesen amennyiben a tárolás, illetve szállítás alatt az acélszerkezet, más kedvezőtlenebb légkörben (ipari, vegyi anyagokkal szennyezett atmoszféra) volt, úgy az alapozó bevonatok védőhatása rövidebb.

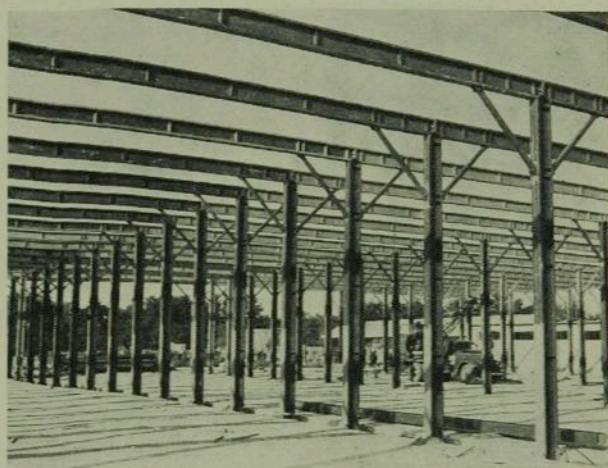
Korrózióvédelmi eljárások, bevonatrendszerek

Az alábbiakban röviden összefoglaljuk a hazai viszonylatban használatos korrózióvédelmi módszerek legfontosabb jellemzőit. A legáltalánosabban elterjedt és legegyszerűbben megoldható korrózióvédelmi eljárás kétségtelenül a *festés*. Megfelelő anyagok szakszerű felhasználásával viszonylag tartós korrózióvédelem érhető el szerves festék-bevonat-rendszer kialakításával. Rendkívüli elterjedtségére való tekintettel az alábbiakban ezzel a módszerrel fogunk részletesebben foglalkozni.

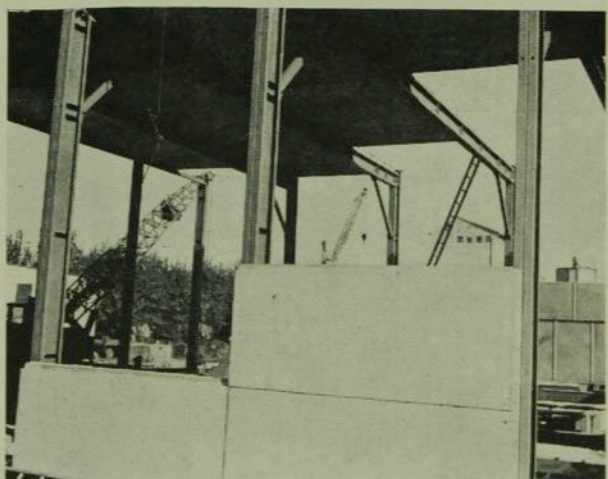
A korrózióvédelem másik igen elterjedt módja az, amikor a könnyen korrodálódó acélt légköri behatásoknak ellenálló *fémme*l, elsősorban cinkkel, horgannyal vonnak be. A *fémbevonás* történhet *tűzi úton*, vagyis a bevonó fém olvadáskába való bemártás útján, vagy *galvanikusan*, elektromos áram segítségével, vizes közegből.

Újabbban egyre inkább terjed a fémbevonás új módszere, a *fém-szórás*, amikor az olvadásig hevített fémet megfelelő berendezéssel a védendő felületre porlasztják. Erre a célra *cinken* kívül *alumíniumot* is alkalmaznak.

Igen hatásos korrózióvédelem érhető el a fenti két módozat, vagyis a *fémbevonás és festés kombinációjával*. Erről is a továbbiakban lesz részletesen szó.



3. ábra. GFT-III. tip. könnyű acélszerkezet összeszerelt állapotban



4. ábra. GFT-III. tip. könnyű acélszerkezet panelezése WOPA panelekkel

Alapozó bevonatok élettartama és átfesthetősége szabadtéri tárolás esetén

Alapozó bevonat		Alapfém tisztasági foka (MSZ 1891)	Alapozó bevonat élettartama			Megjegyzés
Megnevezés	Rétegvtg. μm		1 hónap	3 hónap	6 hónap	
Ólomminiumos olajfesték	30—40	K0	×	×	×	Száraz zárttéri tárolás esetén az alapozó bevonat élettartama 6 hónapnál hosszabb is lehet
		K0—K1	×	×	×	
		K2—K4	×	×	×	
Stabil minium	30—35	K0	×	×	×	Száraz zárttéri tárolás esetén az alapozó bevonat élettartama 6 hónapnál hosszabb is lehet
		K0—K1	×	×	×	
		K2—K4	×	×	×	
Súlypátos minium	40—50	K0	×	×	×	
		K0—K1	×	×	×	
		K2—K4	×	×	×	
Rapid minium	35—40	K0	×	×	×	
		K0—K1	×	×	×	
		K2—K4	×	×	×	
Szintetikus minium	30—40	K0	×	×	×	
		K0—K1	×	×	×	
		K2—K4	×	×	×	
Wash primer Tixolin	40—50	K0	×	×	×	
		K0—K1	×	×	×	
		K2—K4	Nem alkalmazható			
Wash primer Cinkkromát	25—35	K0	×	×	×	
		K0—K1	×	×	×	
		K2—K4	Nem alkalmazható			
Tioxlin	30—35	K0	×	×	×	
		K0—K1	×	×	×	
		K2—K4	×	×	×	
Cinkkromát	20—25	K0	×	×	×	
		K0—K1	×	×	×	
		K2—K4	×	×	×	
ZTO bauxitvörös	30—35	K0	×	×	×	
		K0—K1	×	×	×	
		K2—K4	×	×	×	

Jelmagyarázat

× = Új alapozás nélkül átfesthető
 × × = Új alapozás szükséges az első alapozó eltávolítása nélkül
 × × × = Teljes felülettisztítás és új alapozás szükséges

A képződött szennyeződések fokozatai és jelölésük

A szennyeződési fokozat jellemzése	Jele
Korróziós termék, amely 10-szeres nagyítással* nem észlelhető	K0
Szabad szemmel nem észlelhető, 10-szeres nagyítással* max. 10 db korróziós pont/dm ² észlelhető	K1
Szabad szemmel észlelhető, max. 5 db, max. 2 mm átmérőjű** korróziós képződmény/dm ²	K2
Szabad szemmel észlelhető, max. 10 db, max. 5 mm hosszú és 2 mm széles foltokban jelentkező korróziós termék/dm ²	K3
Szabad szemmel észlelhető korróziós termék, amely acélspatulyával (MSZ 1347) nem fejthető le, a vizsgált felület max. 25%-át foltokban borítja	K4
Szabad szemmel észlelhető korróziós termék, amely acélspatulyával (MSZ 1347) nem fejthető le, a vizsgált felület max. 50%-át foltokban borítja	K5
Szabad szemmel észlelhető, acélspatulyával le nem fejthető, 20 mikrométernél vékonyabb korróziós termék, a vizsgált felületet összefüggően borítja (pl. futórozsa, harmatrozsda)	K7
Szabad szemmel észlelhető, 20 mikrométernél vastagabb összefüggő korróziós termék, acélspatulyával nem fejthető le (pl. homogén oxidréteg)	K8
Szabad szemmel észlelhető, acélspatulyával lefejtethető, 20 mikrométernél vékonyabb korróziós termék (pl. erős rozsa, töbrétegű reve)	K9
Szabad szemmel észlelhető, acélspatulyával lefejtethető, 20 mikrométernél vastagabb rétegű korróziós termék (pl. vakrozsa, töbrétegű reve)	K10

feljebb esztétikai igényeket elégít ki, de azt is csak átmenetileg.

A fenti K0-tól K4-ig terjedő minőségi fokozatokat a 4. táblázatban feltüntetett oxidmentesítő eljárásokkal lehet elérni különböző oxidrétegek esetén.

Az említett Műszaki Irányelvek a különböző oxidmentesítő eljárások műszaki és gazdasági adatait is részletesen ismerteti.

Meg kell jegyeznünk — mivel ezt is gyakran figyelmen kívül hagyják —, hogy az oxidmentesíté-

* A vizsgálathoz MSZ 15553 szerinti nagyítót kell használni.

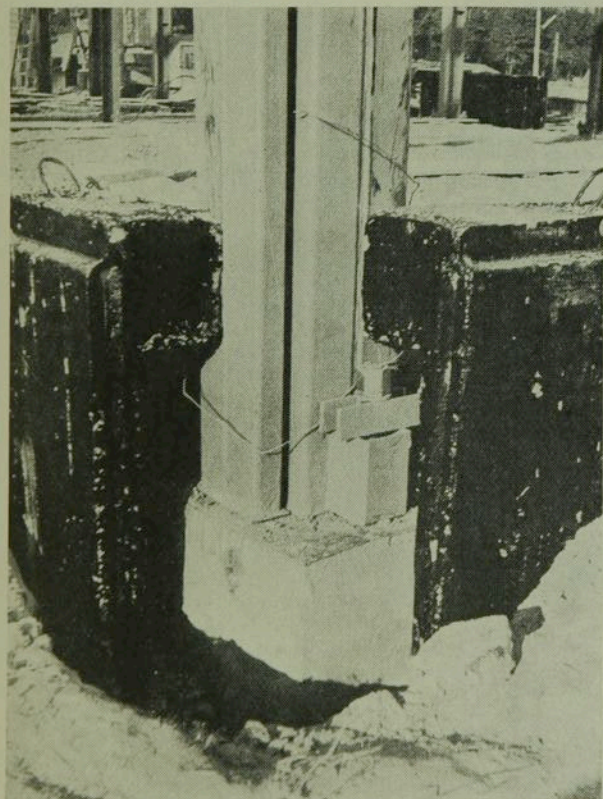
** Átmérőn a korróziós képződménynek a felület-síkban mért legnagyobb kiterjedését kell érteni.

Egyéb korrózióvédelmi eljárásoknak — mint amilyen pl. a tűzi zománcozás, foszfátózás stb. — az építőiparban különösebb jelentőségük nincs, így ezekkel bővebben nem foglalkozunk.

Ami a festékbevonat-rendszerek, illetve fémbevonat—festékbevonat-rendszer kombinációk alkalmazását illeti, nem célunk, hogy egy rövid cikk keretében erre vonatkozólag részletes előírásokkal szolgáljunk, annál is inkább, mivel ez mindenki számára hozzáférhető a Magyar Szabványügyi Hivatal által kibocsátott MI 18100—69 sz. „*Acélfelületek korrózióvédelme*” című *Műszaki Irányelvek* révén. Az említett Műszaki Irányelveket korrózióvédelemben érdekelt vállalatok és intézetek elismert szakértői, hosszú évek széleskörű vizsgálatai és kísérletei alapján állították össze. Az alábbiakban csupán néhány fontosabb szempontra kívánjuk az érdekeltek figyelmét felhívni.

Mint már a cikk korábbi részében is hangsúlyoztuk, minden korrózióvédelemnek alapja a védendő fém megfelelő oxidmentesítése. Minthogy éppen e téren tapasztalható a legtöbb hiányosság, szükségesnek tartjuk a felületi tisztaság fogalmának legfontosabb jellemzőit a vonatkozó szabványok alapján ismertetni. A korrózió folytán képződött felületi szennyeződések fokozatát és jelölésüket a 3. táblázat tartalmazza.

Itt kell nyomatékosan figyelmeztetnünk arra, hogy a K4 oxidszennyezett felületnél gyengébb minőségi fokozatú felületre festékbevonatrendszer felhordása, sem műszaki, sem gazdasági szempontból nem engedhető meg. Vagyis a nem megfelelően előkészített felületre felhordott festékbevonatrendszer leg-



5. ábra. GFT-III. típ. könnyű acélszerkezet sarokpillérének alaptesthez való csatlakozása (korrózió szempontjából kritikus hely)

Különböző oxidmentesítő eljárásokkal elérhető maximális tisztssági fokozatok

A tisztítandó (szennyezett) felület megnevezése	Tapadó	Lemezes	Futtatási	Hengerlési	Izzítási	Öntési kéreg
	Rozsda		Reve			
Tisztasági fokozatok	Az oxidmentesítő eljárásokat jelző számok					

K4	—	—	—	A, D, E és 14	14*	D, E
K3	15	15*	—	—	—	—
K2	8 és 15, 13, 14	8* és 15, 13*, 14*	Az eredeti felület tiszt. fokozata	—	—	—
K1	8 és 13, 12	8* és 13, 12*	—	1, 3, 9	1, 3, 9, 8* és 12	1, 3, 9
K0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 10, 11	1+, 3+, 5+, 7, 11+

Jelmagyarázat: Oxidmentesítő eljárások: 1. Fúvatás száraz szemcsékkel. 2. Fúvatás nedves szemcsékkel. 3. Szórás száraz szemcsékkel. 4. Szórás nedves szemcsékkel. 5. Savas maratás (pácolás). 6. Elektrolitikus pácolás. 7. Redukálás sóoldadékban. 8. Lánggeregelyezés. 9. Koptatás száraz szemcsékkel (idomtestekkel). 10. Koptatás nedves szemcsékkel. 11. Koptatás szemcsékkel és pácfolyadékkal. 12. Gépi vagy kézi-gépi csiszolás. 13. Kézi csiszolás. 14. Gépi vagy kézi-gépi drótkéfézés. 15. Kézi drótkéfézés. *Előtisztító eszközök:* A = ütőpisztoly. B = gépi kaparó, C = kézi kaparó, D = gépi kalapács, E = kézi kalapács.

* = előtisztítást kell alkalmazni.

+ = lemeztisztításkor sörétet, maratáskor folyósavas pácolást kell alkalmazni.

sen kívül, hasonló fontosságú, a felület *tapadó szennyeződéstől* (olaj, zsír, por stb.) való mentesítése is.

Az eltávolításukra vonatkozó munkaműveletet a technológiában feltétlen mindenkor elő kell írni. A tapadó szennyeződések fajtáinak jellemzői és jelölésük az 5. táblázatban található.

A Műszaki Irányelvek továbbiakban igen részletes és jól használható táblázatokban részletes útmutatást ad az egyes *bevonatrendszer kiválasztására*, különböző klimatikus viszonyok mellett, a felületi tisztaságtól, valamint a szerkezet jellegétől függően, a megkívánt élettartam és a gazdaságosság szempontjait is figyelembe véve.

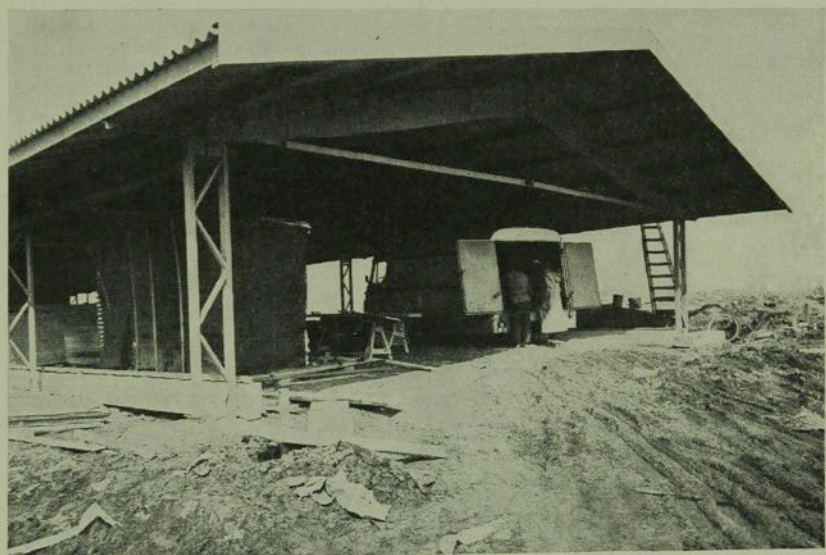
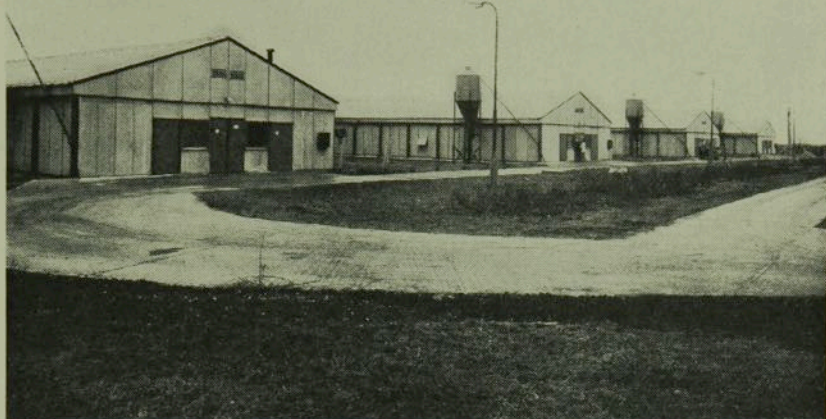
A klimatikus viszonyokat illetően fel szeretnénk hívni a figyelmet arra, hogy az egyes klímaviszonyok meghatározásával nem lehet a megnevezést minden esetben sematikus használni, hanem mindig értelem szerint kell eljárni. Lehet, hogy egy létesítmény nem kifejezetten városi, ipari övezetben fekszik, de a környezeti adottságok (mint pl. nagy teljesítményű fűtőberendezés kéményének közvetlen közelsége) fokozott korrózióvesztélyt jelentenek. Ismeretes, hogy vegyi üzemek létesítésénél általában körültekintő *korróziós tervezés* előzi

5. táblázat

Tapadó szennyeződés jellemzői	Szennyeződés jele
Szennyező anyag, amely kémhatás vagy vízterületi vizsgálattal, valamint 10-szeres nagyítású nagyítóval nem mutatható ki	T0
Szabad szemmel észlelhető, szobahőmérsékleten maradéktalanul elpárolgó folyadékszennyeződés (pl. oldószer), amely K szennyeződést* nem létesít	T1
Szabad szemmel észlelhető, szobahőmérsékleten elpárolgó K szennyeződést* létesítő, semleges kémhatású folyadékszennyeződés (pl. víz)	T2
Szabad szemmel észlelhető, szobahőmérsékleten elpárolgó folyadékszennyeződés, amelynek elpárolgása után a felületen maradék észlelhető (pl. sóoldat)	T3
Szabad szemmel észlelhető, porolóecsettel eltávolítható szennyeződés (pl. korom, por)	T4
Kémhatás vizsgálattal kimutatható, pH 7-től eltérő kémhatású szennyeződés	T5
Vízesepp-terület vagy vízbemártás-vizsgálattal kimutatható zsíradékszennyeződés .	T6
Szabad szemmel nem észlelhető zsír- és olaj-szennyeződés	T7
Szabad szemmel észlelhető, porolóecsettel el nem távolítható tapadó szennyeződés . . .	T8

* K szennyeződés = korróziós termék; l. 3. táblázat.

6. ábra. Dunatőkési (Csehszlovákia) Országos Szakipari Vállalat által épített baromfinevelő telep, melegen hengerelt idomacél váz szerkezettel



7. ábra. DV—OSZV—K12 típusú könnyűszerkezetű (2,5 m-es vonórúd magasság) csibenevelő szerelés közben. (Léva, Csehszlovákia)



8. ábra. DKV—OSZV—K12 típusú könnyű acélszerkezetű felvonulási konyha-étterem épület, eternit külső borítással

meg a kivitelezést. Ritkán gondolnak azonban arra, hogy nem egy mezőgazdasági létesítmény igénybevétele vetekszik egy vegyipari létesítményével (pl. istállók, műtrágya és növényvédőszer raktárak stb.).

Építőipari vonatkozásban fontos korrózióvédelmi tervezési szempont az, hogy a védendő szerkezet beépítés után mennyire marad hozzáférhető, továbbá, hogy milyen súlykategóriába tartozik. Vagyis milyen a szerkezet tömegének a felületéhez viszonyított aránya. Utóbbinak különösen az egyre inkább terjedő, korszerű, könnyű-acélszerkezeteknél van fokozott jelentősége.

A fenti szempontok figyelembevételét könnyíti meg a 6. táblázat.

6. táblázat

A bevonatrendszerek kiválasztása a gyártmány alakja, súlya és tervezett élettartama alapján

Tervezett élettartam, év	A gyártmány jellege	Tűzi horgany + festés	Fém-szórás + festés	Hőre keményedő bevonatrendszer	Levegőn száradó bevonatrendszer
20—30	A	2	2	0	0
	B	2	2	1	1
	C	2	0	1	0
10—20	A	2	2	0	2
	B	2	2	2	2
	C	2	0	2	2
5—10	A	0	0	0	2
	B	0	0	2	2
	C	0	0	2	2

Jelmagyarázat: A=Terjedelmes, nehezen hozzáférhető szerkezet, amelyen a felújítás nehezen kivitelezhető (pl. híd, távvezetékoszlop, beépített vasszerk.). B=Közepes, vagy könnyű vasszerkezet, vagy öntvény (pl. berendezések tartóváza, motoröntvény 1 mm feletti falvastagsággal). C=Hidegen sajtolt vagy hengerelt cső, rúd és lemezszerkezetek 1 mm alatti falvastagsággal. 0=Műszaki vagy gazdasági okból nem ajánlott. 1=Csak zárttéri felhasználás esetén ajánlott. 2=Szabadtéri és zárttéri felhasználás esetén is ajánlott.

A táblázatokban K2—K4 felületre ajánlott bevonatrendszereket csak az 5—10 éves élettartamra szabad figyelembe venni.

Meg kell jegyeznünk, hogy a hőre keményedő (beégetős) bevonatrendszerek építőipari alkalmazhatósága, a korlátozott geometriai méretek miatt, nem jelentős.

A továbbiakban ismét csak az említett Műszaki Irányelvek adataira támaszkodva, nyomatékosan felhívjuk a figyelmet a kombináltfém + festékbevonatrendszerek kimagasló előnyeire.

Sajnos, hazai viszonylatban, építőipari vonatkozásban, a korrózióvédelem ezen igen hatásos rendszerének, nincsenek hagyományai. Ugyanis az acélszerkezeteket előállító gyárak még üzemszerűleg a tűzhorganyzást jelenleg nem alkalmazzák.

A már régóta ismert és használt horganyzott bádoglemez szerkezeteken kívül nehezebb szerkezeteknél szinte ismeretlen az említett kombinált bevonatrendszerek alkalmazása. Ennek oka pedig az, hogy szinte a jelen ideig, nem megoldott a fémbevonatok acélszerkezet-gyártó műveknél történő kivitelezése.

A műszaki fejlődés, a könnyű acélszerkezetek terjedése, szükségszerűen megköveteli a korszerű kombinált bevonatrendszerek alkalmazását. Bár a fémbevonatok készítése nem elsősorban az építőipar feladata, mégis jórészt az építőipari szakembereken múlik e feladat megoldásának szorgalmazása. A műszaki és gazdasági szempontok figyelembevételével arra kell törekedni, hogy döntő többségben a fémipar oldja meg az építőipar szerkezetek gyártása során történő fémbevonását, és részben, az építőipar rendezkedjen be — elsősorban fémszórással — az acélszerkezetek helyszíni fémbevonására. Hosszú élettartamra tervezett, nagyméretű acélszerkezet megbízható korrózióvédelmét — ez idő szerint — más megoldással megnyugtatóan nem lehet biztosítani.

Ami az egyes festékféleségek kiválasztását illeti, az alábbi tanáccsal szolgálhatunk. Minden ajánlott festékféleség csak szakszerű felhordás esetén nyújt megfelelő védelmet. Csak a megfelelő rétegszám, de még inkább a bevonat megfelelő teljes vastagsága biztosít eredményt. A hazai ipar számtalan jó minőségű, a korrózióvédelemben eredményesen használható festéket gyárt. Az egyes gyártmányok gyakorlati értékéről a felhasználó vállalatok kellő tapasztalatokkal rendelkeznek.

Számtalan külföldi anyagot reklámoznak, nemegyszer szinte hihetetlen előnyöket hangoztatva (rozsdás felületre is felvihető, felület előkészítés nem szükséges stb.). Minden új anyaggal kapcsolatban fokozott óvatosságra hívjuk fel a figyelmet. Minden ilyen anyag felhasználása esetén kérjük ki előzetesen megbízható szakértő véleményét.

Korrózióvédelmi szempontok a tervezéshez és kivitelezéshez

Nehéz röviden ilyen jelentős problémakörhöz irányelveket, pontos szabályokat és útmutatót adni. De a jelenlegi védelem minőségének megjavítása érdekében feltétlen szükséges az alábbi szempontokat figyelembe venni.

Távlatilag ugyanis a jelenleg fennálló problémákat megoldja, ha a tervezett Acélszerkezeti Gyár horganyzó műve üzembe lép. Itt a legkorszerűbb korrózióvédelmi bevonatrendszert képesek üzemszerűen kialakítani. Az acélszerkezet megfelelő előkészítése, — és kezelése után tűzhorgany felületvédelmet kap, melyet szerves festékbevonat védelemmel is ellátnak.

Viszont, amíg ez az állapot nem következik be, addig is szükség van átmenetileg, de fokozottabb mértékben a korrózióvédelmi intézkedésekre.

A korrózió elleni védelemről már a tervezés során kell gondoskodni. Csak így küszöbölhető ki az egyes létesítmények, épületek üzembehelyezés után gyakran már megoldhatatlan korróziós problémák keletkezése. Sajnos általában sem a tervezők, sem a



kivitelezők nem fordítanak kellő figyelmet a korrózió elleni védelemre, az előnyösebb szerkezeti megoldásokra, fokozottabb védelmet nyújtó bevonatrendszerek alkalmazására. Ezért *feltétlen szükséges a létesítményt korróziós szempontból is megtervezni*. E feladatkör elvégzését célszerűbb, ha korróziós szakemberre bizzuk.

A tervezési és kivitelezési irányelvek röviden a következők:

1. Új létesítmények építése alkalmával a felületvédelmi munkák szakszerű és gondos kivitelezésére kellő időt kell előirányozni.

2. A tervezésnél figyelemmel kell lenni a festhetőségre. A szerkezet teljes felülete az összeszerelés után is megközelíthető legyen. Amennyiben a konstrukció ezt nem tenné lehetővé, úgy a hozzáférhetetlen szerkezeteket megfelelő, a szóbanforgó korróziós igénybevételnek leginkább ellenálló szerkezeti anyagból kell elkészíteni vagy összeépítés előtt kell a felületeket tartós védelmet biztosító szerves, esetleg szervesetlen bevonatokkal ellátni.

Kerülni kell a kis hézaggal, párhuzamosan futó szerkezetek tervezését. Ez ugyanis lehetetlenné teszi mind e felületek szakszerű oxidmentesítését, mind festését: a szomszédos felületrészekben levő festékbevonatok alarózdásodását is előidézhetheti.

Az egymással szorosan érintkező felületrészeknél, mint pl. összezegecselt szerkezeteknél az illeszkedő felületeket az összeépítés előtt minden esetben megfelelően oxidmentesíteni és az előírt minőségű alapozófestékekkel bevonni kell. Ugyanígy kell eljárni az összeerősítésre szolgáló csavarok védelme során is.

3. Kerülni kell a tasakokat, vályúkat eredményező félig zárt szerkezetek tervezését, melyekből a csapadék, a lecsapódó vízgőz elfolyására nincs lehetőség. E helyeken ugyanis éppen a tartósabb igénybevétel következtében a bevonatok élettartama kisebb. A tervezőknek tehát ügyelniük kell arra, hogy a szerkezeteken korróziós szempontból kritikus helyek ne keletkezzenek, a csapadék, stb. lehetőleg más felületek nedvesítése nélkül — esetleg terelő lemezek beépítésével — a legrövidebb úton folyhasson le a szerkezetről. Gondolni kell a lezúduló vagy felfreccsenő víz mechanikai koptató hatására is, ami erózió révén a bevonatok korábbi tönkremenetelét segítheti elő.

4. Figyelemmel kell lenni arra is, hogy a bevonatokat bizonyos időközönként javítani vagy az egész felületet újra átvonni szükséges. Ennek megkönnyítésére — elsősorban a nehezen megközelíthető szerkezeteknél — helyileg rögzíthető (pl. felfüggeszthető) állványozásra alkalmas csomópontokat, felerősítési pontokat kell a szerkezeteken kiképezni. Ezzel megtakarítható a teljes felállványozás költsége, mely sok esetben a festési költség háromszorosát teszi ki.

5. Az elhelyezési tervek elkészítésénél messzeemenően figyelembe kell venni minden olyan körülményt, mely a korrózió fokozódásához vezethet. Így azokat a berendezéseket, melyek üzemeltetése a környező légkör agresszív vegyi anyag-, füstgáz- és nedvességtartalmát növeli, az uralkodó szélirány figyelembevételével úgy kell telepíteni, hogy azok károsító hatása a környező szerkezetekre, berendezésekre a lehető legkisebb legyen.

Az acélszerkezeteket lehetőleg úgy kell felállítani, hogy legnagyobb felületük a legkisebb, legkisebb felületük pedig a legnagyobb korróziós igénybevétel irányába essék.

Az egyes üzemi berendezések telepítésénél természetesen figyelemmel kell lenni arra is, hogy azok korróziós hatása — kölcsönhatás révén — összegeződhet. Míg pl. a sólerakódás száraz tartószerkezeten veszélytelen, addig erősen párás légtérben a kondenzáló nedvesség hatására elektrolit és ezzel igen veszélyes mértékű korrózió keletkezhet. Az ilyen korróziós kölcsönhatások az egyes berendezéseknek egymástól ugyancsak kellő távolságban történő felállításával küszöbölhetők ki. Ha ez nem lehetséges, úgy célszerű olyan szerkezeti megoldásokat keresni, melyekkel a sólerakódásra alkalmas vízszintes felületek nagysága csökkenthető, pl. idomacél helyett csővázis szerkezet alkalmazásával.

6. A festést mindenkor csak kedvező légköri viszonyok mellett szabad végezni. Ködös, nedves, esős időben már az oxidmentesítési művelet is teljesen eredménytelen marad, hiszen pl. a szemcsefúvatással tisztított felület igen rövid idő után



10. ábra. 1970. Mezőgazdasági Vásáron felépített GFT-III. könnyű acél szerkezetű hűtött tároló egység (25 vagonos)



11. ábra. 1970. Mezőgazdasági Vásáron felépített GFT-III. könnyű acél szerkezetű magastető-s változatú kis állattartó épület



12. ábra. 1970. Mezőgazdasági Vásáron a DOLLEANS francia cég által bemutatott tűzi horganyzott könnyű acélszerkezetes mezőgazdasági épület

újra oxidálódik. A festékrétegek nedves alapon rosszul tapadnak és a bevonat által lezárt felületen a nedvesség hatására azonnal megindul a korróziós folyamat. Nedvesség, víz a festékbevonat tulajdonságait is erősen rontja (emulzió-képződés, pórus-szám-növekedés), de gyakran a festéket is teljesen használhatatlanná teheti (pl. poliuretán alapú festékek).

Az említettek alapján kültéren kizárólag *száraz* időben szabad csak festeni. Előnyös, ha a levegő hőmérséklete legalább $+15^{\circ}\text{C}$, a relatív légnedvességet pedig nem haladja meg a 80%-ot. Ez okból legcélszerűbb a kültéri acélszerkezetek festését a *nyári hónapokban* végezni.

7. A festést csak megfelelően előkészített, zsírtalanított, esetleg előkezelt, portalanított és száraz acélfelületen szabad megkezdeni.

8. Mind a bevonatrendszer kialakításához alkalmazandó festékanyagokat, mind a felviteli technológiát a felhasználási körülmények, a klímaterület és az acélszerkezet mikroklimája (lásd MSZ 8887/1. lap) figyelembevételével kell megválasztani.

9. A bevonatrendszer egyenletes rétegvastagsága, ezen belül elsősorban az alapozó festék rétegvastagsága döntően befolyásolja a rendszer védőhatását és tartósságát.

10. A bevonatrendszert legalább három réteggel kell felépíteni úgy, hogy az alapozófesték rozsdásodásgátló, az átvonófesték pedig az acélszerkezetek környezetének klímáján időjárásálló és mechanikai behatásokkal szemben kellően ellenálló bevonatot adjon.

A bevonatrendszeren belül csak olyan festékeket szabad alkalmazni, amelyek megfelelő felépítés esetén egymással összeférnek és a rendszer védőhatását nem csökkentik.

11. Olaj- és olaj-műgyanta alapú bevonatrendszerekben az egyes festékrétegek zsírossága a felszín felé növekedjék.

12. Valamennyi festéket, bevonóanyagot a vonatkozó termékszabványban felsorolt és legfeljebb az előírt maximális mennyiség felhasználásával kell hígítójával a felhordási konzisztenciára beállítani. A túlhígítást kerülni kell.

13. Újabb festékréteget csak „teljesen száraz” (MSZ 9634) előző rétegre szabad felhordani. A szá-

radási időt a vonatkozó termékszabványok írják elő. Eltérő hőmérsékleten (nem 20°C -on) történő festéskor a tényleges száradási időt gyakorlatilag kell megállapítani.

Agresszív oldószereket tartalmazó, közbenső és átvonó rétegek kialakítására szolgáló festékek az előző réteget felmarhatják, ezért használatuk csak átkeményedett felületen engedhető meg.

14. Az egymásra illeszkedő acéllemezek összeszerelése előtt azok érintkező felületeit rozsdásodást gátló alapozó festékkel kell bevonni. Az alapozó festékréteg teljes száradása és az acélszerkezet összeszerelése után valamennyi hézagot, üreget, amelyekben a víz összegyűlhet, Fuga- és varratpasszal (MSZ 21 100/2. lap) kell kitölteni.

15. Betonba ágyazandó acélszerkezeteket nem szabad festeni, hanem — közvetlenül a betonozás előtt — a fémfelületről a mechanikai szennyezéseket maradéktalanul el kell távolítani, a felületet oxidmentesíteni és zsírtalanítani kell.

16. A sarkokban, szegletekben, hegesztési varratokban, szűk hézagokban és általában valamennyi olyan helyen, ahol a víz összegyűlhet, megfelelő alakú ecsettel kell a festést végezni. Ezekre a felületekre a közbenső és átvonó festékrétegeket még abban az esetben is ecsettel kell felhordani, ha egyébként szórás alkalmazása lenne célszerű.

17. Mérsékelt klímaterületen alapozófestésre olyan rozsdásodást gátló alapozó festéket kell alkalmazni, amely a vonatkozó termékszabványban foglalt követelményeknek megfelel.

18. A fémfelület előkészítése után az alapozó festéket azonnal, de legkésőbb még ugyanabban a műszakban fel kell hordani. Felület-előkezelés alkalmazásakor a felvitellel kapcsolatban az MSZ 1891 előírásait kell alkalmazni.

19. Az acélszerkezet elemeinek összeszerelése után az alapozó festék bevonatának állapotát gondosan meg kell vizsgálni és az esetleg szükséges javításokat a közbenső réteg felhordása előtt el kell végezni.

20. Az alapozó festékek bevonata általában nem időjárásálló. Ha 3 hónapon belül az alapozott felületet nem vonják át, akkor az ellenőrzést még fokozottabb gonddal kell végezni, szükség szerint a teljes acélszerkezetet újra kell oxidmentesíteni és alapozó festékkel átvonni (2. táblázat).

Az ablak és a zaj

Dr. KNAPP OSZKÁR
a műszaki tudományok doktora

Az építészet célja olyan magán- vagy középületek tervezése és kivitelezése, amelyeknek belső terei biztosítják a kellemes, egészséges tartózkodást. Ennek a célnak az elérése azonban bizonyos előfeltételekhez van kötve, amelyeket ki kell elégíteni. Egyik ilyen feltétel: a zaj, amelynek erőssége bizonyos mértéken felül kellemetlen érzést kelt, sőt az egészségre ártalmas. A városok fejlődésével a zajforrások is szaporodnak és erősödnek, sőt újabb zajforrások is keletkeznek. Az utcák, az utak zaját az autók számának növekedése erősíti. Vannak ugyanis nagyvárosok, amelyekben a zajforrások csökkentése céljából az autók dudálása tiltott, azonban e rendelkezés alól a rendőrségi, mentők- és tűzoltó autók kivételt képeznek. Újabbban komoly zajforrás a városok felett átrepülő repülőgépek zaja is.

Miután a zajforrások megszüntetése lehetetlen, a zaj elleni küzdelemnek csak a zajcsökkentés lehet sikeres megoldása. A belső terekbe hatoló zajokat olyan mértékűre kell csökkenteni, amely már elviselhető és nem okoz kellemetlen érzéseket. Az építkezések fejlődésével a zajcsökkentés mind nagyobb szerepet játszik. A korszerű építészet ugyanis arra törekszik, hogy a belső terekbe minél több fény jusson. Miután a fény bevitelére az ablak szolgál, a zajcsökkentés szempontjából az ablaknak, illetve az ablaküvegnek van elsőrangú szerepe.

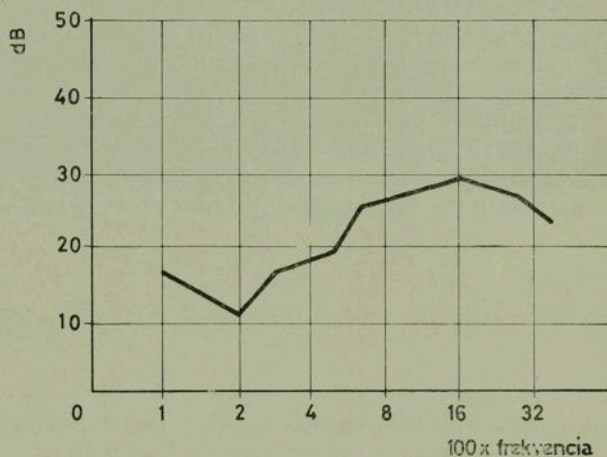
A zajcsökkentés tekintetében meg kell ismerkednünk a különbséggel, ami a zaj és a hang között van. Ha egy test rezgő mozgást végez, az a környező levegőt is rezgésbe hozza. Ez a rezgés okozta légnyomás, illetve annak különbsége, változása, fülünkbe jutva, a hallás érzékét kelti és azt az agyba továbbítja. A hangot és a zajt decibel (dB) egységgel becsüljük meg a gyakorlatban, amely nem mértékegység, hanem összehasonlító szám. Zajnak nevezzük a hangot, ha az kellemetlen érzést kelt.

A hangszigetelést oly módon állapítjuk meg, hogy a mérendő anyag, jelenleg az üvegtábla, vagy az ablak két oldalán megmérjük a hang dB értékét és annak különbségét vesszük tekintetbe. A hang, illetve a zaj mérése a gyakorlatban igen bonyolult. Számos laboratóriumi mérés eredménye ismeretes az üvegre vonatkozólag is, azok összehasonlítása azonban nem ad elfogadható eredményeket, mivel a méréseket nem azonos körülmények között végezték. A mérési eredményt ugyanis az üvegtábla nagysága, a keret és annak levegő és nedvesség átbocsátása, a hang frekvenciája és a visszhang befolyásolja.

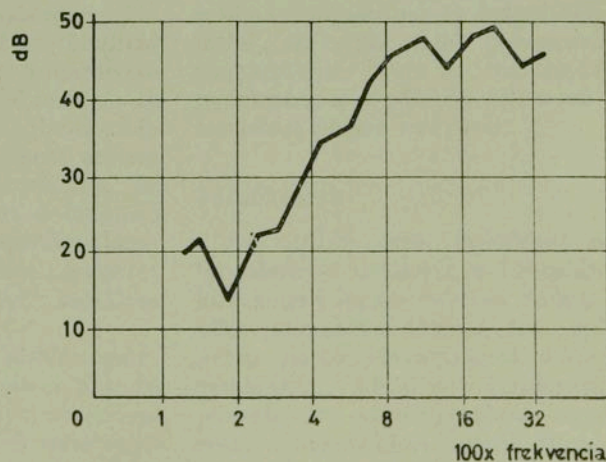
Az egy üvegrétegű ablak hanggátlását az 1. ábrán feltüntetett diagram adja meg. Világosan kitűnik, hogy a zajcsökkentés milyen mértékben függ a hangfrekvenciától. Kis frekvenciákon csökken, középfrekvenciákon emelkedik a zajcsökkentés, nagy frekvenciákon pedig ismét csökkenés tapasztalható.

Az üveg vastagságának növelése javítja ugyan a zajcsökkentést, de csak kis mértékben. Vastagabb üvegtábla alkalmazása azért nem célszerű, mert az így elért eredmény nincs arányban az üveg költségével. Gyakorlati tapasztalatok alapján az üvegtábla vastagsága ne legyen több, mint 8–9 mm. Az üvegtábla vastagságának kétszeresése átlagban 5 dB-lel javítja a zajcsökkentést.

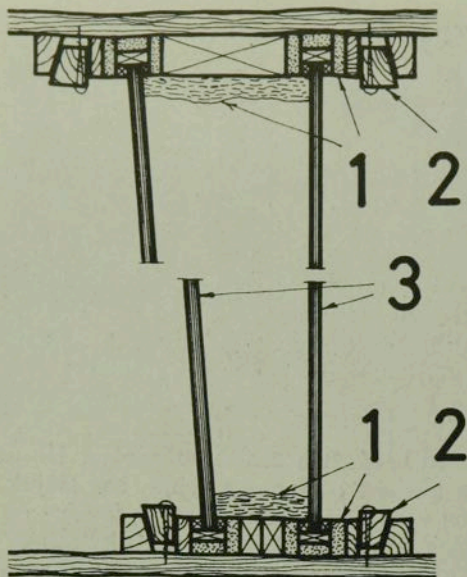
A két üvegrétegű ablak alkalmazása a zajcsökkentés szempontjából igen ajánlatos. Átlagos zajcsökkentő hatását a 2. ábra mutatja. Ha az 1. és 2. ábra görbéit összehasonlítjuk, azt látjuk, hogy a kettős üvegezés zajcsökkentése közép- és nagyfrekvenciákon közel kétszeres. A kettős és többszörös ablaküveg zajcsökkentése azonban függ a táblák távolságától, azaz a légpárna, illetve a légpárnák vastagságától. Ha a légpárna vastagsága 5 mm vagy kevesebb, akkor az ablak a nagyfrekvenciás zajokat csökkenti, de átlagban nem kedvezőbb hatású, mint az azonos súlyú, együvegrétegű ablak. Kedvező zajcsökkentő hatását a közép-



1. ábra. Egy üvegrétegű ablak zajcsökkentése



2. ábra. Két üvegrétegű ablak zajcsökkentése



3. ábra. Zajcsökkentés nem párhuzamos üvegtáblákkal
1. parafa, 2. ék, 3. üvegtábla

és nagyfrekvenciás hangokkal szemben a 10 mm vastagságú légpárna. Gyakorlati tapasztalatok alapján azonban a leghatásosabb a 20 mm vastag légpárna.

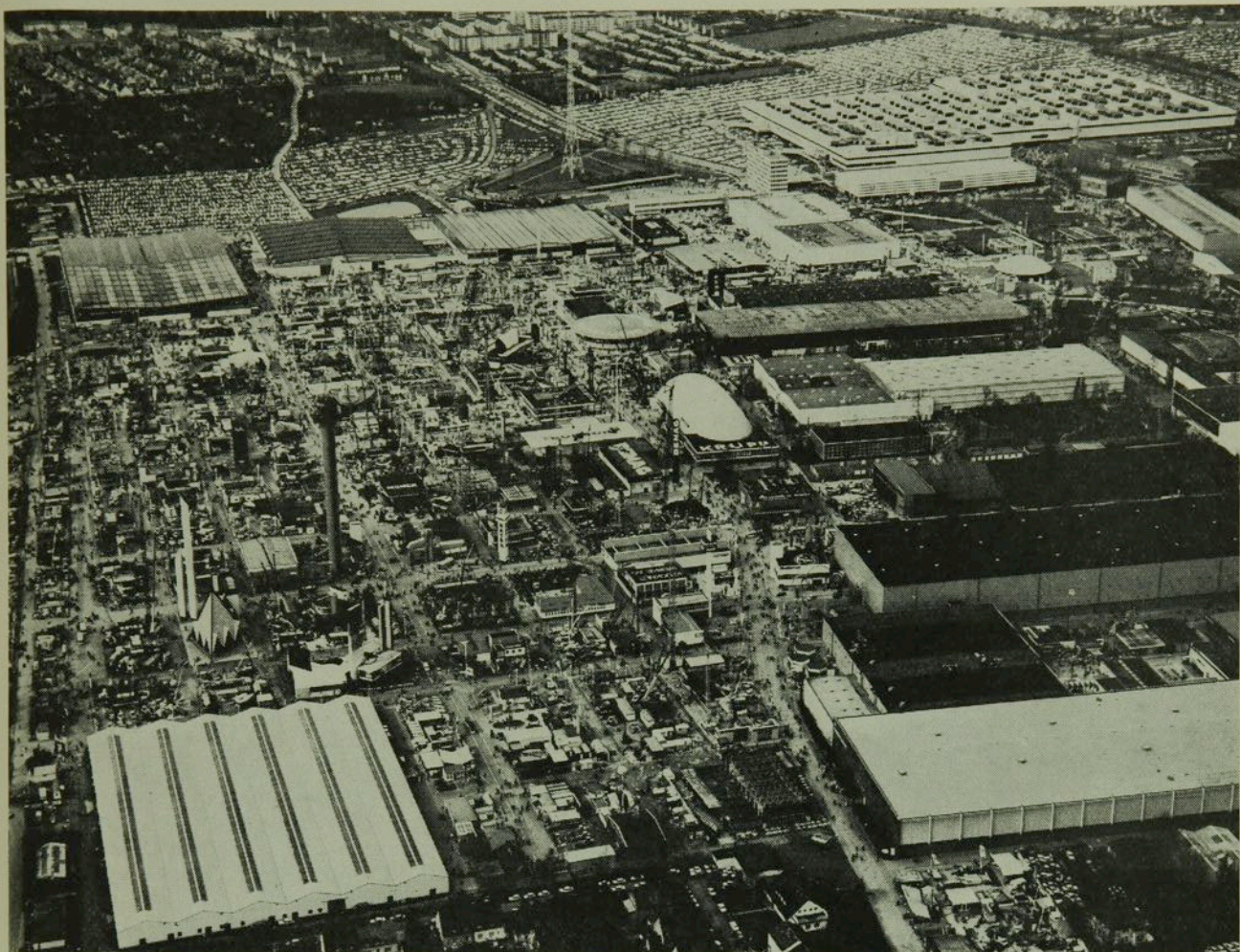
Sokkal hatásosabb a zajcsökkentés két és több üvegrétegű ablakok esetében, ha a szárny és tok, valamint a tok és falazat közötti rést hangnyelő anyagokkal zárjuk el. Az üvegtáblák rezgését fékezhetjük a sarkok rugalmas szerelésével is, amire a habgumiszalag alkalmas.

Az ablaküveg frekvenciasávjában a hangátbocsátás aránylag nagymértékű és több tényező mellett az üveg felületegységére számított súlytól

is függ. Kettő vagy több üvegrétegű ablakok esetében azért megvan annak a lehetősége, hogy a kombinált üvegtáblák eltérő vastagságával azonos frekvenciahangot az ablak ne bocsásson át. Ily módon a több üvegrétegű ablakok zajcsökkentését lényegesen kedvezőbben befolyásolni lehet. Ugyancsak lényegesen javítható a zajcsökkentés, ha az ablaktáblák nem párhuzamos elhelyezkedésűek (3. ábrán). Ez az eljárás azonban költséges és nem alkalmazható általában.

A legfontosabb követelmény, amit a zajcsökkentés szempontjából tekintetbe kell venni, hogy a légréseket kiküszöböljük. Az ablakkeretek tehát állandóan ellenőrzésre szorulnak és figyelni kell, hogy a fa nem vetemedik-e meg, a festék nem repedezett-e meg. Ebből a szempontból előnyösek azok az ablaktapaszkok, amelyeket nyomással hordanak fel.

A zajcsökkentés szempontjából nem közömbös, hogy már meglevő épületről van szó, vagy újonnan építendő épületekről. A zajcsökkentés ugyanis sikeresebb, ha az épületet már eleve a zajcsökkentés lehetőségeinek szempontjából tervezik meg. Az épületek elhelyezése, az utcák, utak és közlekedési járatok, repülőtér helyének előzetes megtervezése, a megfelelő fásítás megkönnyíti a zajcsökkentés eredményes megoldását. Sűrűn épített magasházak, keskeny utcák, terek kedvezőtlenek, mert a zajokat a talaj és az épületek homlokzata többszörösen visszaveri. Magasabb emeletek tereibe behatoló zaj ezért erősebb, mint az alacsonyabb emeletek tereibe, ami az épületek tervezésénél szintén tekintetbe veendő. Igen kedvező az egyenletes fásítás. Kedvező továbbá a homlokzat megtörése, balkonok, napvédő és az ablakok bemélyítése a homlokzatba.



1. ábra. Légifelvétel a vásárról

Építőgépek fejlesztési tendenciái az 1970. évi Hannoveri Vásár tükrében

ZOLTÁNKA VIKTOR

Az 1970. évi Hannoveri Vásár hasznos kiállítási területének csaknem 60%-át építő- és anyagmozgató-gépek foglalták el. A rendkívül aktív részvétel főoka a két évenként megrendezésre kerülő müncheni építőgépkiallítás — a BAUMA — ezévi kimaradása volt. A Vásár kiállítási területe az elmúlt évekhez képest tovább bővült, új csarnokot kapott az irodai és információs technika, az elektronika, valamint a befejező munkák gépei és a gépesített kéziszerszámok (utóbbi két csoportot külön cikk keretében foglalom össze).

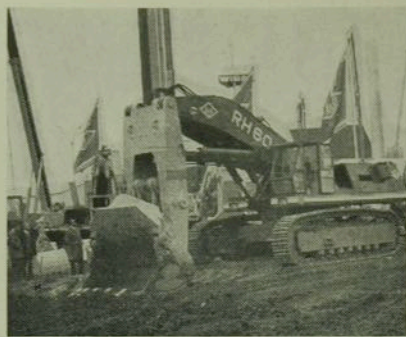
Az ez évi vásárról általánosságban elmondható, hogy a háború utáni évek legszerényebb rendezvénye volt újdonságok szempontjából, kifejezetten új elven fel-

épülő olyan géptípus alig volt, amelyik az alkalmazástechnika területén új irányba mutatott. Általában megállapítható, hogy az építőgépek nagyobbak, gyorsabbak, nehezebbek és drágábbak lettek, az egyes cégek típusorai kiegészültek, hogy a cég saját gyártmányai területén teljes választékot tudjon nyújtani.

Forgókotrók

Az utóbbi évek fejlődését a forgókotrók területén a hidraulikus kotrók egyre bővülő választéka jellemezte, főleg a 0,4–0,5 m³-es puttonyűrtartalmak kategóriájában. Idén két tendencia jelentkezett egyértelműen, egyrészt a hidraulikus kotrók típusorainak kiegészítése, másrészt

egyes nagyobb cégek betörése a 2 m³-es és ennél nagyobb puttonyűrtartalmú kotrók csoportjába. Ez utóbbi törekvés legsikeresebb eredménye az *Orenstein & Koppel cég RH 60 típusú kotrója* 6—8 m³-es rakodóputtony űrtartalmakkal és 420 LE hajtómotor-teljesítménnyel (2. ábra). A Vásár legnagyobb hidraulikus kotrója siker reményével törhet be a kőbányákba, a 8 m³-es elektromotoros kotrók eddig teljesen zárt munkaterületére.



2. ábra. Orenstein & Koppel RH 60 hidraulikus kotró

A kotró fő adatai

Méretetek

alváz hossza	5990 mm
alváz szélessége	4400 mm
kotró áthaladási magassága	3740 mm
lántalp szélessége	600 mm
Közepes fajlagos talajnyomás	1,7 kp/cm ²

Sebességek

haladás	0—2,5 km/h
forgás	0—5 ford/min
Hidraulikus rendszer belső nyomása	300 kp/cm ²
Vágási szélesség	3000 mm
Előtoló és szakítóerő a vágóélen	50 Mp
Üzemi súly	100 Mp

Az új kotrótípus legfőbb jellemzője, hogy túlnyomórészt bevált kisebb kotrók szerkezeti elemeiből állították össze, lényegében két egymáshoz nőtt RH 25 típusú kotróból. Ezért van beépítve két motor, két hidraulikaszivattyú rendszer, két vezérlőtolattyú stb. Emellett természetesen számos műszaki problémát is meg kellett oldani a gép szokatlan nagysága miatt. Az új típus bebizonyította azt a sok géptervező által vitatott tételt, hogy egészen nagy teljesítményű hidraulikus kotrót is kezelhet egyetlen gépkezelő.

Az új típus rakodási teljesítménye mintegy 40%-kal meghaladja az azonos puttonyűrtartalmú mechanikus kotróét s ezzel mélyen betör a mechanikus elektromotoros kotrók egyre fogyó kizárólagos alkalmazási területére. További előnyei: a kisebb beszerzési ár s a nagyobb mozgékonyosság a nagy keresztmetszetű villamos kábelek elmaradása következtében. Különösen kedvező a hidraulikus kotró durva, nagy darabos anyag rakodásánál a hegybontónál szélesebb, a rakodókanálnál keskenyebb rakodóputtonnyal, mely a mechanikusnál nagyobb szabadságfoka — a puttony billenthetősége — következtében

sokkal könnyebben behatol az anyaghalmazba, mint a merevszerű mechanikus puttony.

Az univerzális rakodóputtony szétnyitható, így gyorsabb az ürítés és nagyobb méretű darabos anyagok markolószerűen rakhatók.

A *Menck & Hambrock* cég által képviselt amerikai *Koehring 1066 hidraulikus kotró*t sorozatban gyártják a következő fő adatokkal:

Mélyásó puttony	
űrtartalma	2,5 m ³
Hajtóteljesítmény..	300 LE
Hidraulikus rendszer belső nyomása	350 kp/cm ²
Üzemi súly	63 Mp
Legnagyobb kinyúlás	15,72 m
Legnagyobb ásási mélység	10,67 m
Haladási sebesség ..	0—1,8 km/h
Lántalpszélesség ..	913 és 1067 mm
Skooper változat rakodókanál űrtartalma	3,8 m ³

A sebességek fokozatmentesen állíthatók, a futómű hajtása is hidraulikus.

Említést érdemel ebben a kategóriában a *Liebherr cég R 971 típusú hidraulikus kotrója* — a típusor legnagyobb teljesítményű tagja — a következő fő adatokkal:

Mélyásó úrtartalma	2 m ³
Hajtóteljesítmény	210 LE
Üzemi súly	41,3 Mp
Szakítóerő a vágóélen	20 Mp
Vágási szélesség	2000 mm

A cég hidraulikus kotróihoz szét-nyitható univerzális rakodókana-
lat, hidraulikusan állítható gé-
mhosszabbítót és mélyásáshoz mar-
kolóhosszabbítót is szállít.

A *Weserhütte Otto Wolff* cég tí-
pusora legnagyobb teljesítmé-
nyű tagjának — a *W 270 tí-
pusnak* — alkalmazási területe
elsősorban a kőbányában végzett
rakodás, fő adatai:

Mélyásó úrtartalma	2,75/3 m ³
Hajtóteljesítmény	330 LE
Legnagyobb szakítóerő ...	75 Mp
Üzemi súly	94,6 Mp

A *HW 70 típust* (3. ábra) — a
típusor egyik kisebb teljesítmé-
nyű új, korszerű típusát — forma-
tervezők alakították ki s benevez-
ték az „Industrie Form 70” pá-
lyázatra.

A *Zeppelin-Metallwerke* által
képviselt *Bröyt cég X 3 típusú hid-
raulikus kotrója* (4. ábra) költség-
kímélés céljából futóműhajtás nél-
kül készül, az első tengelyen acél-
dobkerékkel, a hátsó tengely
gumikerekei alá szerelhető acél-
tányérral, mely 0,1 kp/cm² értékre
csökkenti a gép fajlagos talajnyo-
mását. A gép fő adatai:

Közetrakodó puttony	
úrtartalma	2,3 m ³
Hajtóteljesítmény	140 LE
Hidraulikus rendszer	
belső nyomása	120 kp/cm ²
Dobkerék szélessége ...	700 mm
Legnagyobb kinyúlás ..	7,5 m
Üzemi súly	23,4 Mp

A *Wieger M 20 teleszkópgémes*
kotró (5. ábra) az elmúlt évben be-
mutatott típus, újdonsága a to-
vábbfejlesztett, fogakkal ellátott
hidraulikus markoló szerkezet,
mely félkörívben elfordítható. Fi-
gyelembe véve a teleszkópgém
hossztengely körüli 360°-os el-
forgatási lehetőségét is, a markoló
igen sokféle helyzetben végezhet
fejtési munkát.

Az *Eberhardt GAMA 1 árokásó*
lényegében rendkívül keskeny
nyomtávú kiskotró, melyet teme-
tőben történő sírásásra fejleszt-
ettek ki. 1 m-es haladási széles-
ségével a sírok között könnyen
közlekedhet, kisteljesítményű mo-
torja csekély zajjal üzemel, alig
zavarja a temető csendjét. Sírásás
közben hidraulikusan kitolható
négy talpra támaszkodik. Speciá-

lis markolójával közvetlenül a gép
mellett is tud ásni. Fő adatai:

Markoló úrtartalma	150 l
Hajtóteljesítmény..	25 LE
Haladási sebesség	
előre 4 fokozat ..	1,45—8,0 km/h
hátra	2,9 km/h
Legnagyobb ásási	
mélység	3000 mm
szélesség	850 mm
Önsúly	1700 kp

A gémszerkezet 270°-kal körbe-
forgatható, a kezelőfülke télen le-
zárható és a kezelés megkönnyí-
tése céljából fűthető.

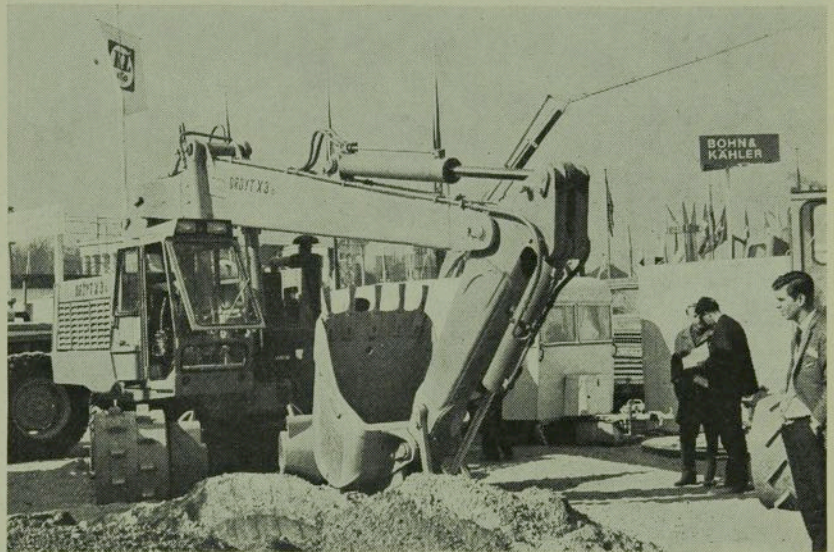
Járáskotrók

Amerikában évek óta gyártják
a *gumikerekeű földtolókat*, Euró-
pában a *Frisch* cég kezdte meg

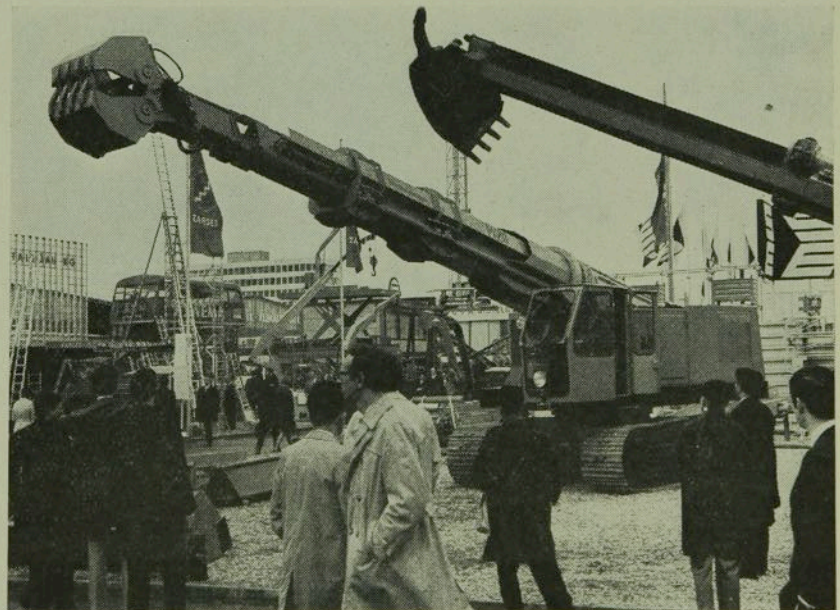


3. ábra. Weserhütte HW 70 láncetalpas hidraulikus kotró

csuklós kormányzású kivitelben
az *F 2020* típus gyártását és kő-
bányában történő kipróbálását.
A próbákat más talajfélésekkel
is folytatják. A hidraulikusan



4. ábra. Bröyt 3 hidraulikus kotró



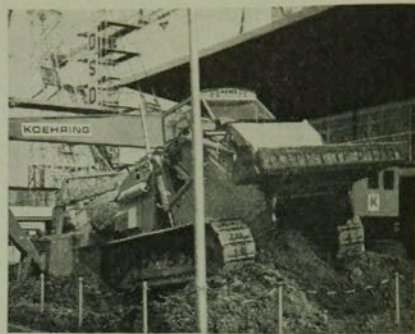
5. ábra. Wieger M 20 teleszkópgémes kotró



6. ábra. Frisch F 2020 gumikereű földtoló

A *Rheinstahl-Hanomag AG* a láncotalpas traktorok gyártásának 50 éves fejlődését mutatta be egy 1920-ban gyártott 26 LE-s Z 25 típus és az 1970. évi szintet képviselő *K 12 C* típus kiállításával (7. ábra). Utóbbi hidrodinamikus nyomatékváltóval és terhelés alatt kapcsolható sebességváltóval készül. Fő adatai:

Hajtóteljesítmény	120 LE
Üzemi súly	13,2 Mp
Fajlagos talajnyomás	0,49 kp/cm ²



8. ábra. Menck & Hanbrock SR 85 láncotalpas földnyeső



7. ábra. Rheinstahl-Hanomag K 12 C láncotalpas földtoló

mozgatott tolólemez a 6. ábra szerint billenthető is. A gépet ajánlatos 20–30%-kal jobb kapaszkodást biztosító, különlegesen széles „lypsoid” gumiabroncsokkal ellátni, melyek a talaj bizonyos fokú előtömörítését is elvégzik. A gép fő adatai:

Hajtóteljesítmény	188 LE
Haladási sebesség	31,5 km/h
Csuklós kormányzás	
szögelfordulása balra,	
jobbra	41°
Tolóerő	20 Mp
Tolólemez	
hossza	3600 mm
magassága	1400 mm
Üzemi súly	21 Mp

A *Kaelble* cég *RP 18* típusú gumikereű földtolójának sorozatgyártását még 1970-ben elkezdik. Tulajdonképpen a jól bevált *SI 19-B* csuklós kormányzású rakodó hajtórészét kapcsolják az újonnan kifejlesztett tolórészhez. A gép fő adatai:

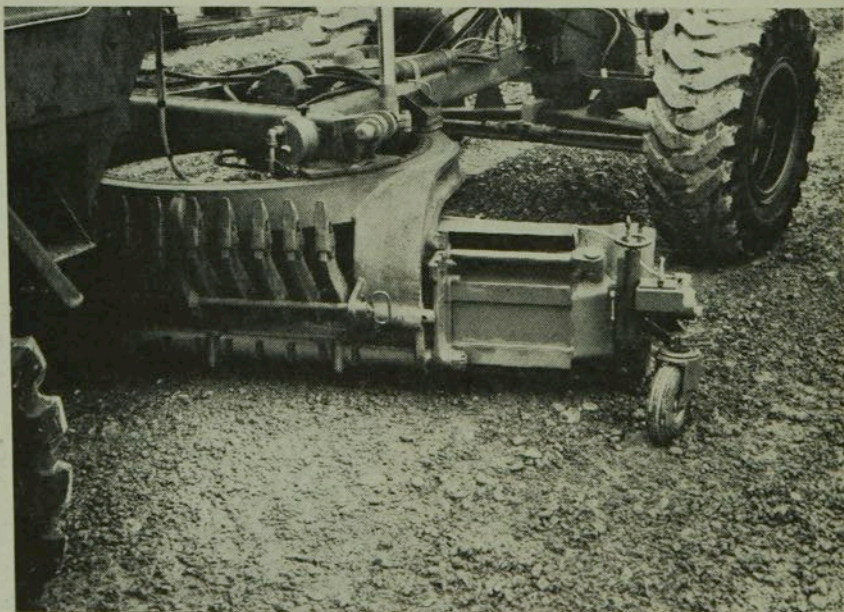
Hajtóteljesítmény	210 LE
Haladási sebesség	50 km/h
Önsúly	19 Mp

A földnyesők amerikai eredetű földmunkagépek és tulajdonképpen igazi nyugat-európai típus nincs is, a kereskedelem által ki-

nált típusokat amerikai szabadalom alapján gyártják. Üzemeltetését megdrágítja a nyesés közben kiegészítő tolóerőt nyújtó láncotalpas földtoló. Ennek elhagyása érdekében vagy önrakodó elevátoros nyesővel dolgoznak, mely a talajforgácsot felaprítja és a nyesőláda hátsó részébe továbbítja, vagy két földnyesőt együttesen üzemeltetnek s ezeket a nyesés időtartamára automatikusan összekapcsolják. Ezt a módszert a *Terex* (GM) cég „Help-mate”-rendszernek, a *Caterpillar* cég „push and pull”-rendszernek nevezi.

Az Európában szokásos földnyeső típusok csuklós kormányzású 2-tengelyes kivitelben 34 m³ ládaűrtartalomig, az Amerikában kedvezőbb terepjáró tulajdonságai miatt jobban kedvelt 3-tengelyes kivitelben 42 m³ ládaűrtartalomig készülnek.

A földnyesők családjának egészen különleges típusa a *Menck*



9. ábra. Frisch Nivomatik automatikus szintbeállító berendezés

& Hambrock cég *SR 85 láncfalpas földnyesője* (8. ábra) 8,5 m³ ládaúrtartalommal. Az elmúlt évben bemutatott, továbbfejlesztett típust most az *SR 40* típus követte 4 m³ ládaúrtartalommal a kisebb igényű földmunkák végzésére. A Japánban gyártott új típus adatai:

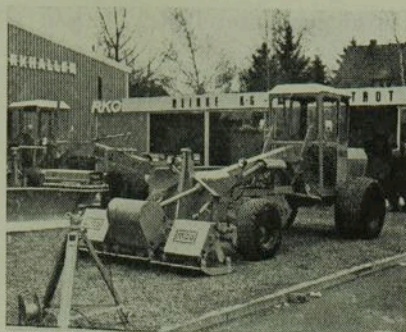
Hajtóteljesítmény (Nissan-UDS Diesel-motor)	125 LE
Haladási sebesség	
előre	11,1 km/h
hátra	12,5 km/h
Nyesőerő	19,0 Mp
Üzemi súly	16,2 Mp
Nyesési mélység talajszint alatt	300 mm
Nyesési szélesség	1600 mm
Láncfalpszélesség	600—750—1200 mm
Fajlagos talajnyomás	
max.	0,6 kp/cm ²
Kiegészítő homlok tolap szélessége	3480 mm
Legnagyobb merülési mélység vízben	900 mm

Legnagyobb nyesőerejét lejtőn lefelé haladva éri el, a lejtő legnagyobb hajlása üres ládával 58%, töltött ládával 36%.

A földgyalu nagy műszaki jelentőségét sok építőipari szakember még ma sem ismeri fel helyesen. Ennél a gépnél nyer legnagyobb fontosságot a kezelő ügyessége, gyakorlottsága. Egyes típusait ma már automatikus szintbeállító berendezéssel is ellátják, mely $\pm 0,5$ cm pontosságú felületet állít elő s az előre beállított hajlásszögnek megfelelő korrekciót automatikusan végrehajtja.

A *Frisch KG 5* típusból és 7 kiviteli változatból álló földgyalu típus sorának hajtóteljesítménye 70—176 LE, az egyes típusokat hidrodinamikus nyomaték váltóval, terhelés alatt kapcsolható sebességváltóval, hidraulikus gyalukésállító berendezéssel és két-körös hidraulikus rendszerrel látják el. Kiegészítő munkaeszközök: 220 × 72 cm-es homloktolólap és 4-fogú hátsó felszakító.

A *Frisch KG* által kifejlesztett „Nivomatik” automatikus szintbeállító berendezés (9. á.) önműködően vezérli a gyalukés keresztirányú hajlásszögét és magassági beállítását, így kisebb szakképzettségű munkaerő is kezelheti, növekszik a napi teljesítmény és a felület pontossága következtében csökken a drága burkolati anyag-felhasználás. Javul továbbá a burkolat és aljzat minősége, mivel a

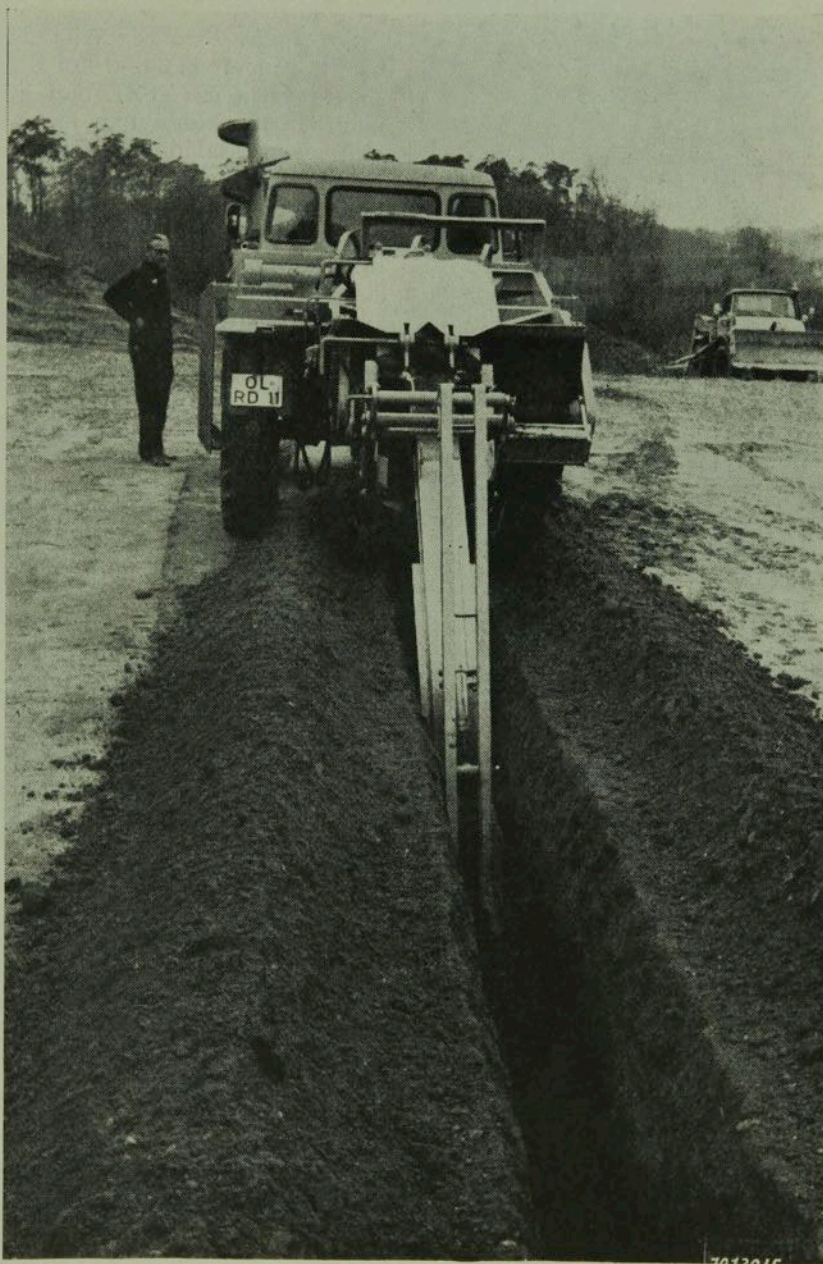


10. ábra. MBU G 5 kompakt földgyalu

kézi vezérlésű földgyalu a többszöri áthaladással megtöri az út-alap felső felületét. A berendezés üzem közben is ki-bekapcsolható. Két egymással összekapcsolt sza-

bályozókörből áll, egyik a gyalukés hajlásszögét vezérli, a másik a magassági helyzetet állítja be nagyfokú — 3 mm-es — pontossággal. A teljesen tranzisztorizált elektronikus rész az építőszerény elvén épül fel, bármelyik meghibásodott része azonnal kicserélhető. Kb. 200 m hosszban és 30 cm magasságban kifeszített acélhuzal vezérli, melyet 2 fő mintegy 20 perc alatt szerelhet fel.

A *Maschinenbau Ulm* cég földgyalu típus sorát az új *G5* típusú összerékhajtású kompakt földgyaluvál (10. ábra) egészítette ki, mely különlegesen széles, alacsony



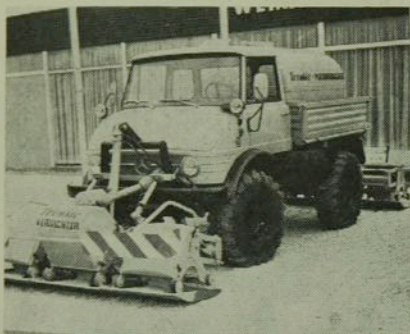
11. ábra. Unimog U 80 Hoes-árokmaróval

nyomású gumiabroncsaival a talajon jól megkapaszkodik, így teljes önsúlyát és hajtóteljesítményét tolóerővé változtatja.

A közepes teljesítményű gép rendkívüli pontossága következtében kiválóan megfelel finom földmunkára. Kivezető tengelycsonkjaira munkaeszközöket: talajmarót, felszakítót, háromlemez vibrátort, egyengetőlapot és

seprőgépet szerelnek. A gép fő adatai:

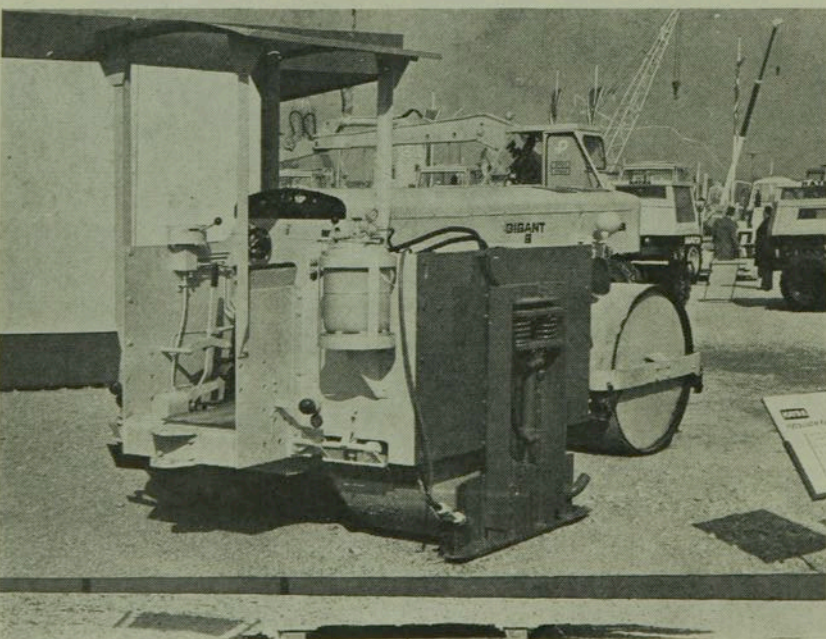
Hajtómotor	
fordulatszáma ..	2400 ford/min
teljesítménye ...	65 LE
Haladási sebesség	
előre/hátra 8 fokozatban	0,5—19,9 km/h
Gyalukés	
szélessége	3000 mm
magassága	470 mm
Üzemi súly	6,8 Mp



12. ábra. Trenkle Boschung-rendszerű hatlemez talajtömörítő vibrátor



13. ábra. Bomag Pakall BW 3000 talajtömörítő



14. ábra. Hátra szegélykészítő berendezés

töltő csigát szerelnek fel, mely két áthaladással teljes visszatöltést ad, mindkét ütem után tömöríteni kell. Az árokmaró fő adatai:

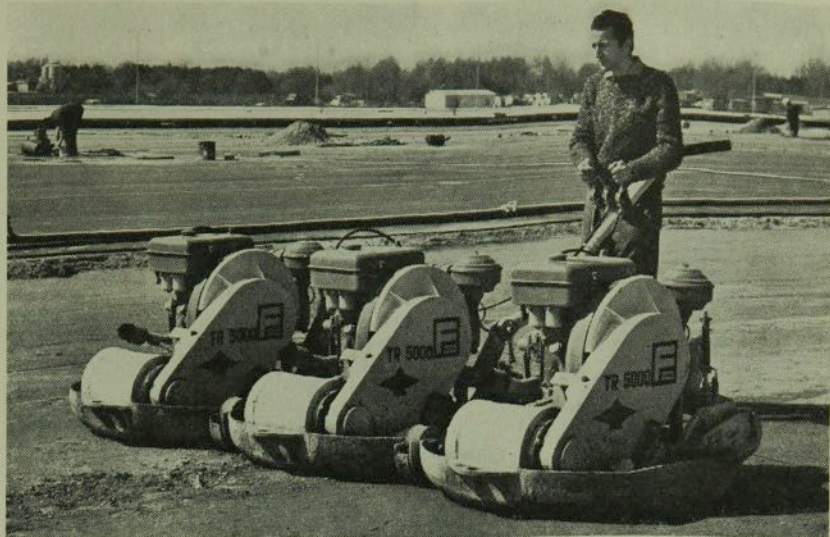
Munkaszélesség	0,25—0,30—0,35—0,40 m
Ásási mélység ..	max. 1,5 m
Munkasebesség	
árokmarásnál	100 m/h—70 km/h
visszatöltésnél	5 km/h

Az Eberhardt cég GFP 3 alagszóvezetőgépe nagyfokú pontosságával és nagy teljesítményével tűnik ki. A teljesen hidrosztatikus hajtóművel a haladási és az árokásási tevékenység fokozatmentesen állítható, így a gép a talajviszonyokhoz finoman alkalmazkodhat. A gép rendkívül stabil és nagy a talajszint feletti szabad magassága. A munkaszerszám és a kezelőülés függőleges síkban hidraulikus munkahengerekkel állítható. A munkamélységet vagy kézzel vagy elektronikus letapogató berendezéssel, ill. lézersugárral és fotocellákkal automatikusan szabályozzák. Utóbbi esetben a kezelő feladata csak a gép munkairányának betartása. A gép fő adatai:

Hajtómotor	
fordulatszáma	2500 ford/min
teljesítménye ..	148 LE
Haladási sebesség	0—4800 m/h
Munkasebesség ..	0—1900 m/h
Géphossz	8800 mm
Láncotlapok külső nyomtávolsága	2500—4000 mm
Ásási	
mélység	1600 mm
szélesség	230—280—350—400 mm
Gázlézer generátorának adatai	220 V, 190 Hz, 100 W
vagy	220 V, 50 Hz, 300 W

Tömörítőgépek

A Trenkle cég az Unimog U 80 alapgépre szerelhető Boschung rendszerű hatlemez talajtömörítő vibrátort (12. ábra) fejlesztett ki nem kötött, gördülékeny szemcséjű ömlesztett anyagok — homok, kavics, salak, zúzalék stb. — továbbá mész-, cement- és bitumenstabilizáció tömörítésére, traszhabarcs és finomhomok bevibrálására. A munkakörülményektől függően tömörítési teljesítménye eléri az 1200 m²/h értéket is. Nem kötött talajok esetén a jármű rakfelületén elhelyezett 2000 l-es víztartályból közvetlenül a vibráto-



rok előtt a talajt permetezni lehet.

A vibrátorok fő adatai:

Teljes szélesség 2450 mm
Egy lemez méretei ... 800 × 700 mm
Szállítás közbeni szabadd magasság 270 mm
Fokozatmentesen állítható frekvencia .. 90—170 Hz
Önsúly 5500 kp

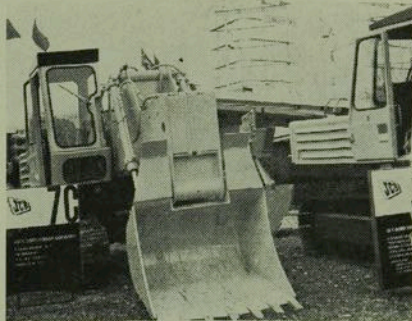
Kötött talajok tömörítésére az U 80-hoz a *Trenkle AVW 68* vibrációs hengert kapcsolják, a következő fő adatokkal:

Hengerlési szélesség 1800 mm
Hengerátmérő 1300 mm
Önsúly, kb. 5000 kp
Fokozatmentesen állítható frekvencia 1400—1800/min

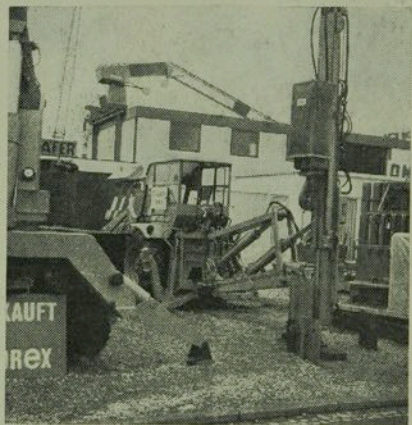
A *Bomag* cég amerikai eredetű *Pakall BW 3000* típusú talajtömörítőgépe (13. ábra) újszerű elv alapján működik. A keréktárcsákra gumiabroncsok helyett széles, egymáshoz képest eltolt poligontárcsákat szerelnek, melyek dinamikus ütőhatással egészítik ki az önsúlyból adódó sztatikus tömörítőhatást. A dinamikus hatást fokozza a henger rendkívül nagy munkasebessége. A gép fő adatai:

Tömörítési
rétegvastagság .. 35 cm
teljesítmény 500—960 m³/h
Fajlagos talajnyomás 200 kp/cm²
Munkasebesség 33 km/h
Önsúly 13,5 Mp
Üzemi súly 15,0 Mp

A *Hatra* cég két- és háromke-
rekű sztatikus hengerekre szerelhető *szegélykészítő berendezést* fejlesztett ki (14. ábra), mely aszfaltút-burkolatok készítésénél a hengerre szerelt acélzsálaszattal az anyagot a henger elé tolja és hengerlés közben megakadályozza



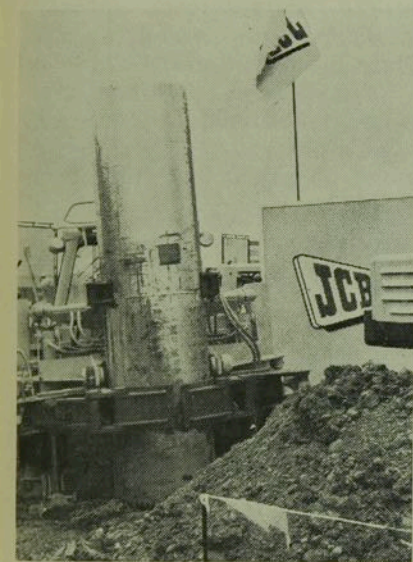
18. ábra. JCB rakodóputtony



19. ábra. Whitlock 60 traktorkotró RMI hidraulikus vibrókalapáccsal

annak kinyomódását a széleken is a középső részekkel azonos tömörséget segít elő. A terelő-zsaluzó szerkezetet hidraulikusan mozgatják és az anyag kímélése céljából rugósan függesztik fel. A burkolatvastagságnak megfelelően változik a csúszózsálaszat mérete is.

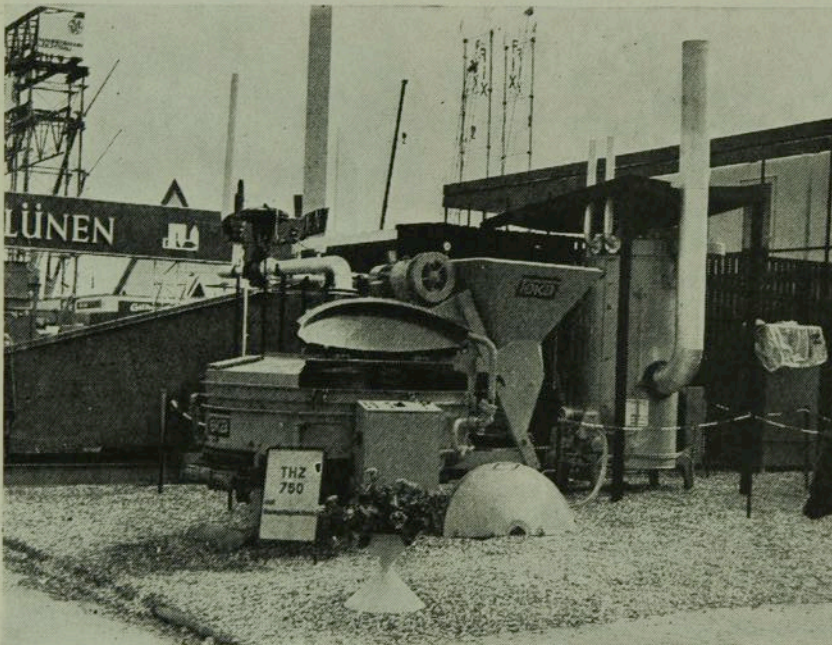
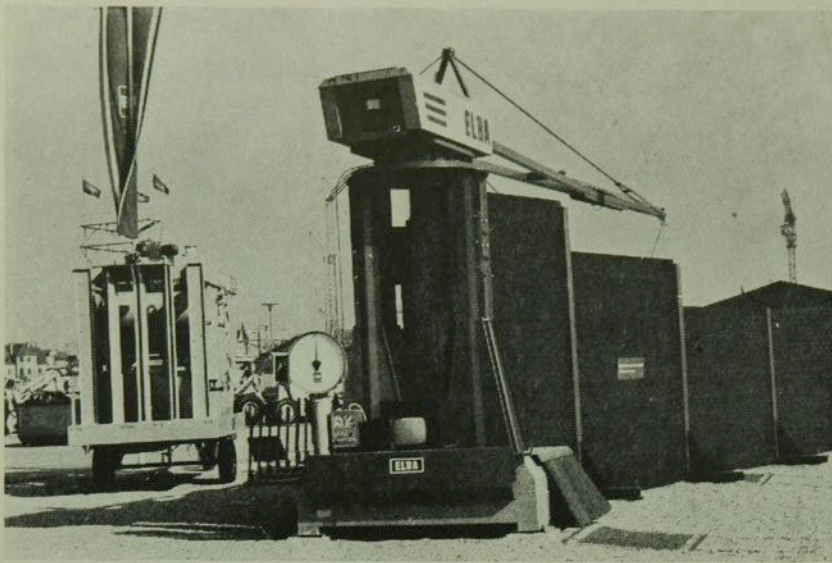
A *Freudenthaler Maschinenfabrik Frema* tányérvibrátor típus-sora 5 típusból áll. A legnagyobb a *TR 5000* típus hármásával össze-



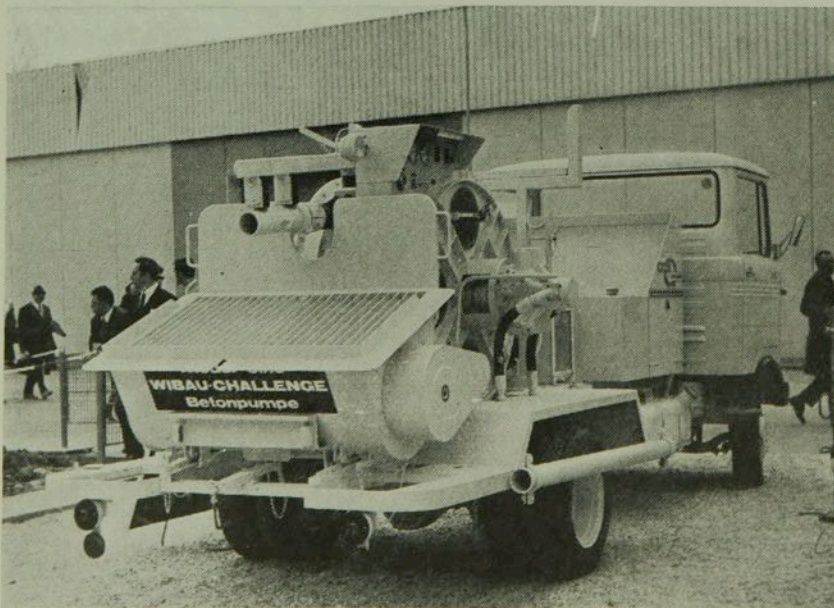
16. ábra. JCB 3 C hidraulikus kotró fúrócső-lehajtó géppel



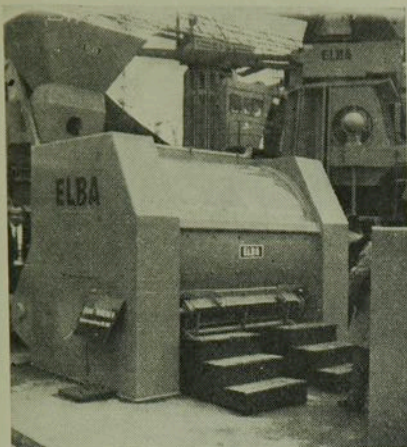
17. ábra. JCB aknamélyítő markoló



22. ábra. Teka THZ 750 tányéros kényszerkeverő



23. ábra. Wibau-Challenge betonszivattyú



20. ábra. Elba EMS teknős kényszerkeverő

kapcsolva is (15. ábra) üzemeltethető a teljesítmény növelése és létszám megtakarítás céljából. A kör alakú alaplemez széle ívesen felhajlik s könnyű megfordulást tesz lehetővé. Az alacsonyan elhelyezett súlypont következtében a gép 25%-os kapaszkodón is biztonságosan tömörít. A gép fő adatai:

Hajtómotor teljesítménye.....	14 LE
Munkasebesség	22 m/min
Tömörítési mélység	800 mm
Munkaszélesség	900 mm
Szerkezeti magasság	850 mm
Önsúly	750 kp
Vontatási sebesség egytengelyes alvázon....	80 km/h

A *Frema GV 3000 automatikus ároktömörítő* csatornaárkokat tömörít, szükség esetén lejtős területen is, automatikus előre-hátra meneti kapcsolással. A gépet az árok középvonalában kifeszített sodronykötél vezérli, az ütközésnél automatikus irányváltással. A gép fő adatai:

Hajtóteljesítmény	7 LE
Munkaszélesség	900 mm
Munkasebesség	17 m/min
Tömörítési rétegvastagság	500 mm
Vibrációs frekvencia ...	45 Hz
Sodronykötél	
átmérője	8 mm
hossza	tetszőleges

Traktorkotrók

A traktorkotrók csoportjában az univerzális alkalmazásra való törekvés új munkaeszközök kifejlesztését eredményezte. A legnagyobb választékkal a *JCB* cég jelentkezett. Korszerű megoldás a *3C* típusra szerelhető *fúrócső-lehajtógép* (16. ábra), melyet az alapgép hátsó oldalára szerelnek a kotró-szerelék helyére. Az alul fogazott

fúrócsövet a gép szorítópofákkal befogja és kis szögelfordulással (24°-os) lengőmozgással, többszöri megfogással lehajtja. A fúrási tengely mindkét oldalra 30°-kal, hátra 15°-kal dönthető. További adatok:

Max. fúrócsőátmérő....	800 mm
Max. forgatónyomaték ..	20 Mpm
Új fogásvétel távolsága ..	750 mm

Továbbfejlesztett munkaeszköz a *szádlemez-profil* vezetékes *aknamélyítő markoló* (17. ábra), mely *résfalmarkoló*ra is átszerelhető. A sodronykötélre függesztett résfalmarkolókkal szemben nagy előnye a merev markolószár, mely a gép súlyát is kihasználja a lehajtáshoz, továbbá a ferde irányú résfalépítés lehetősége.

A *JCB 7 C* típusra speciális rakodógép- és puttony is szerelhető (18. ábra) a következő fő adatokkal:

Alapgép hajtóteljesítménye ..	105 LE
Láncotlapok szélessége	610 mm
Rakodóputtony úrtartalma ..	1,5 m ³

A *Whitlock 60 traktorkotróra szerelt RMI hidraulikus billentésű teleszkópos állvánnyal* és a rászert *vibrokalapáccsal* (19. ábra) szádlemezeket hajtának le és húznak ki. Alapgépe nagy teljesítményű hidraulikus kotró, ill. más hasonló gép, vagy hagyományos cölöpverő berendezés. A nagy hidraulikus kihúzóerőt a támasztóhengerek veszik fel, teljesen tehermentesítve az alapgépet.

A hidraulikus működtetésű teleszkópos verőállvány adatai:

Szállítási hossz, kb. ...	4000 mm
Legnagyobb hossz kivetve, kb.	7500 mm
Kihúzóerő, kb.	7000 kp
Szint alá süllyesztés mélysége, kb.	3000 mm

A hidraulikus vibrokalapács adatai:

Önsúly	400 kp
Útésszám.....	1500/min
Hidraulikus rendszer	
belső nyomása	140 kp/cm ²
űtőerő, kb.	5000 kp
A lehajtható szádlemez legnagyobb hossza ..	7000 mm

A betontechnológia gépei

A gépcsoport fejlesztését az egyszerű szerkezet, könnyű kezelés, csekély kopás, kis karbantartási igény és nagy teljesítőképesség jellemzi. Munkaerő megtakarítás céljából a nagyobb egységeknél részleges vagy teljes auto-

matizálást valósítanak meg, a kezelő feladata az ellenőrzés és a karbantartás.

Az építéshelyi üzemre tervezett *kényszerkeverők* túlnyomórészt *tányéros rotoros rendszerűek*, melyeket speciális keverési feladatokra nagysebességű örvénylapátokkal szerelnek fel. Ennél a kétfázisú keverési rendszerrel először a finom adalékokat adagolják be és keverik a nagy sebességű lapátokkal, majd ezek rövid időtartamú intenzív keverése után ezeket kikapesolják s beadagolják a durva szemszerkezeteket (7 mm felett). Az eljárás a szilárdság növelését és cementmegtakarítást eredményez.

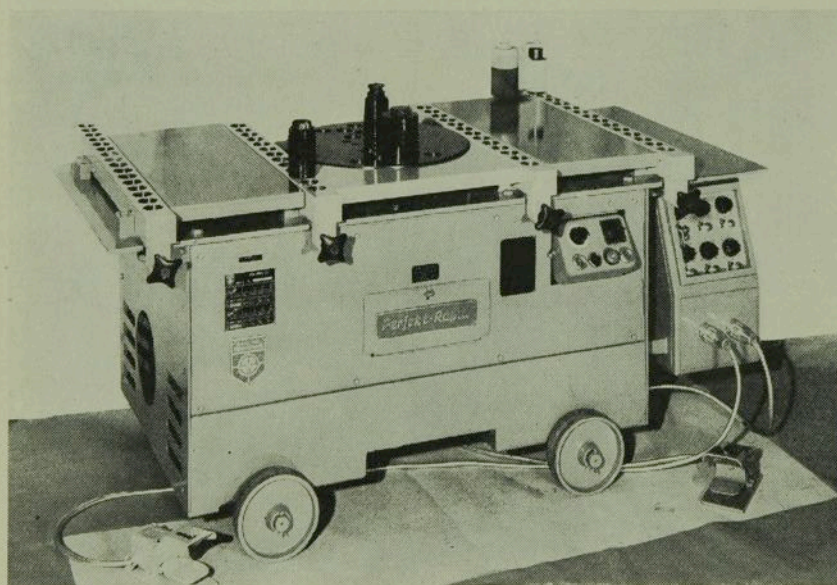
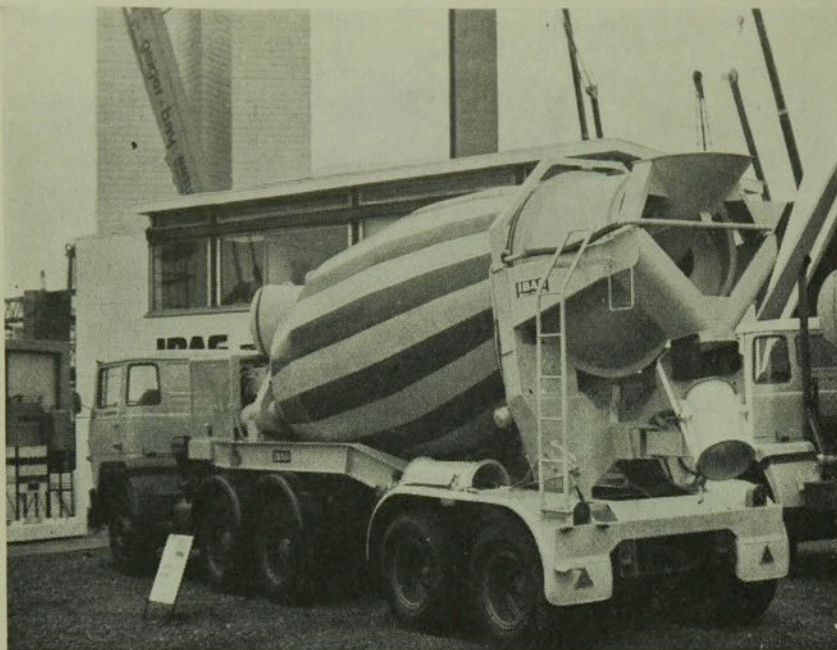
Az *Elba-Werk* nagy teljesítményű *fekvő egytengelyes teknős kényszerkeverői* (20. ábra) *EMS 500, 750, 1000 és 2000* típusjelzéssel készülnek, melyekben a számérték jelzi a névleges úrtartalmat. A terelőspirálisok és a keverőlapátok kombinációja két ellentétes irányú anyagáramlást létesít, melyek gyors és intenzív átkeverést eredményeznek. A keverőtengelyt görgőslánc hajtja, a teknő őrítést pneumatikusan vezérlék.

Az *Elba-Werk Mixmobil* típusorát — melynek 15 m³/h teljesítményű típusát szabadalom alapján az *ÉPGÉP* gyártja — az egytengelyes kapaszkodó kényszerkeverő jellemzi. Az *EMM 35* típust felszerelték kezelő nélkül működő automatizált forgógémes kotróládával s a teljes berendezés egyetlen — a csillagdeponia belső oldalán dolgozó — kezelője ipari tv közvetítésével figyeli az anyagfelhalmozás helyzetét (21. ábra).

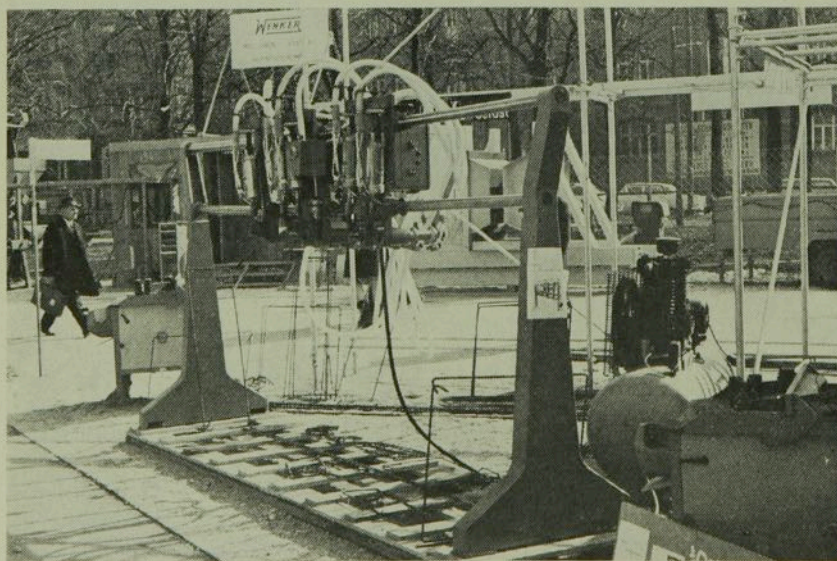
A cég *EMC 50 Mixcenterének* teljesítménye 50 m³/h, a berendezést három fő részre bontva szállítják új munkahelyre. Kézi vagy automatikus működtetésű forgógémes kotróláda, lyukkártyás digitális receptbeadagolással ellátott automatikus vezérlés, valamint a dán Schmidt cég szabadalma alapján beépített melegbetonkeverő teszik korszerűvé az új betonközpontot.

A *Teka* cég *THZ 750* típusú alacsony építésű *tányéros kényszerkeverője* (22. ábra) ugyancsak a Schmidt-szabadalom alapján a keverőlapátok mögött gőzt vezet a betonba melegbeton előállítás céljából. A cég újdonsága egy *vibrációs keverő* prototípusa is,

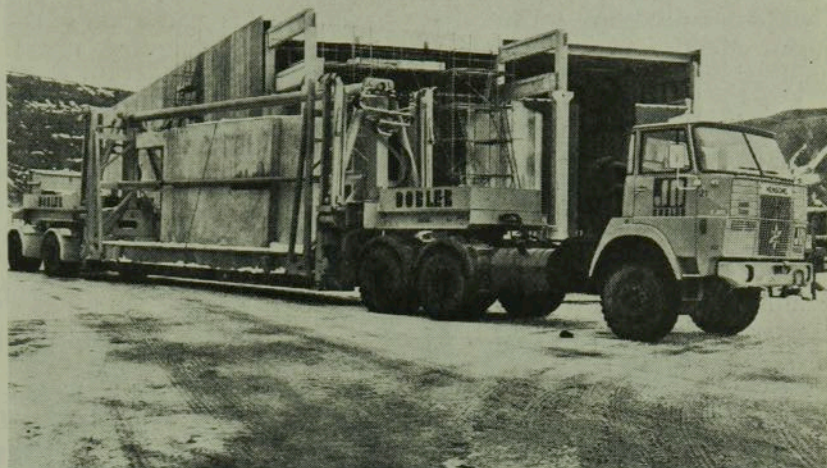
24. ábra. IBAG keverőköcsi



25. ábra. Peddinghaus perfect rapid P program-
vezérlésű betonacélhajlító



26. ábra. FIX Betonbau pneumatikus kengyel-
hajlítója



melynél a keverőhatást lapátok helyett a keverőtartály vibrálása eredményezi.

A *betonszivattyúk* továbbfejlesztése szerkezeti finomításra és a teljesítmények növelésére szorított, a gyártók típusora bővült és kiegészült s lényegében minden gyár kínál hidraulikus forgógémes típust is.

A *Schwing cég 800 típusú forgógémes betonszivattyújának* teljesítménye $85 \text{ m}^3/\text{h}$, legnagyobb gémmagassága 25 m, a 3-részes gém hidraulikusan összecukható. A kezelés — a hidraulikus letalpalást is beleértve — távvezérelhető.

A *Scheele KG K 6 típusú betonszivattyújának* teljesítménye $60 \text{ m}^3/\text{h}$, legnagyobb gémmagassága 28 m, legnagyobb kinyúlása 24 m. A szekrénytartós gémszerkezet 3 részre összehajtható.

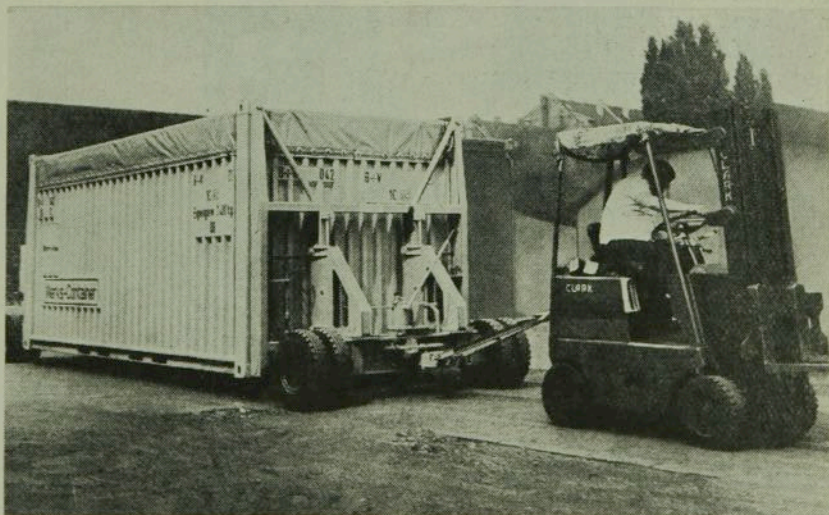
Alapvetően eltér a többi betonszivattyú típustól a *Wibau KG „squeeze-crete”*-eljárás alapuló típusa, melynél (23. ábra) körbeforgó, ellentétes oldalon elhelyezett két görgő nagy szilárdságú rugalmas csőben tolja előre a betonkeveréket s a forgó görgő előrehaladása után a kitáguló csőben vákuum keletkezik, mely további betonmennyiséget szív be. A rendszer nagy előnye, hogy a beton a mozgó géprészekkel egyáltalán nem érintkezik s így a kopató hatás elmaradása következtében hosszabb a szerkezeti részek élettartama. A rugalmasan összenyomódó-kitáguló 6 m-es csőszakaszt meghatározott időközönként — általában 5000 m^3 beton szállítása után — ki kell cserélni. Ez a művelet mintegy másfél órát vesz igénybe.

A *keverőkocsik* 4 és 6 m^3 -es tí-

pusait a járműmotor vagy külön motor hajtja, az újabban erősen bővülő választékú 10 m^3 -es típus minden esetben külön motorral készül. Jó szabályozhatósága miatt terjed a hidraulikus hajtás (0,—20 ford/min), mely megoldja a tetszőleges adagokban történő ürítést is. Terjednek a jármű rakfelületére szerelhető, cserélhető keverő felépítmények. Az *IBAG* cég 5-tengelyes 10 m^3 -es nyerges keverő pótkocsiját mutatja a 24. ábra.

A betonacél méretre vágása és hajlítása egyre inkább központi üzemekbe helyeződik át, ahol rendszerint nagyobb anyagkészlet áll rendelkezésre, amiből a keresztirányban síneken mozgó mérővágókocsi kihúzza a kívánt átmérőjű betonhuzalokat és előre beállított méretre vágja.

A *Peddinghaus* cég is szállít



28. ábra. HADEF Unitra 202/12 nagykonténer szállító berendezés

komplett betonacél feldolgozó gépláncokat. A *Perfekt rapid P* programvezérlésű betonacélhajlító-gép (25. ábra) alkalmas kettős hajlításra, nagy ívek, kengyelek, profilacélok hajlítására és huzalok egyengetésére. Hat különböző hajlítási szög előre beállítható.

A *FIX Betonbau* cég *pneumatikus kengyelhajlító gépe* (26. ábra) különböző méretű kengyeleket állít elő nyomógombos működtetéssel, 5- vagy 7-karos berendezéssel.

Szállítógépek

A *Goldhofer Swinglift SLE 25* nyerges vontatású tréler (27. ábra). 2–3 normál tréler munkáját végzi el, nem igényel idegen emelőgépet s így elmaradnak az üzemen és az építéshelyen a várakozási idők. Fő adatai:

Tengelyterhelés		2 × 10 000 kp
Pótkocsi terhelés		18 000 kp
Hasznos teherbírás	...	23 000 kp

A cég *STPA3* nyerges trélere legfeljebb 16 m hosszú előregyártott tartók vagy 10 m hosszú panelek szállítására készül nyomtartó kényszerkormányzással. Az ST nyerges tréler típusor tagjai általában hosszúanyagok szállítását végzik 5–80 Mp határok között. A rakodóhidak alatt elhelyezett tengelyek jó vontatási lehetőségeket biztosítanak. Rövidebb rakfelületnél a kényszerkormány el is maradhat.

A *HADEF Unitra 202/12* az ideális nagykonténer-szállító berendezés 22 Mp megengedett össz-súllyal (28. ábra). A két egytengelyes konténeremelő szerkezet a konténer alapkeretéhez kapcsolódik, ebben a helyzetben csapokkal rögzítik, megemelik kézi erővel s megfelelő vonóerejű vontatóval vontatják, max. 10 km/h sebességgel. A megengedett össz-gördülősúly 21 Mp.

Az *Ernst Wagner KG Förder-technik EFZ 9000* típusú villanymotoros vontatója (29. ábra) előre meghatározott pályán automatikusan halad előre és hátra, automatikusan kapcsolja a vontatott kocsikat. Az indukciós vezérlés előfeltétele a padlósínt alatt a kívánt útvonalnak megfelelő sínnek elhelyezése, melyeket egy generátor táplál változó frekvenciával. A pálya mentén szintalatti mágnesek közvetítik az utasításokat. A hasonló korábbi típusok

csak egy irányban haladtak automatikusan, és pedig előre, így a csomópontokon kezelőszemélyzetre volt szükség. A cég által megoldott kétirányú automatizálással lehetővé vált a külön kezelőszemélyzet elhagyása, mivel a hátrafelé haladó vontató a megakadt kocsira automatikusan rákapcsol. A vontató fő adatai:

Vonóerő a horgon		376 kp
Vontatási sebesség 3 fokozatban		
teherrel max.		3,6 km/h
teher nélkül		3,9 km/h
Hajtómotor teljesítménye		2 × 1,9 kW

Emelőgépek

A toronydaruk fejlesztését elsősorban a korszerű építési technológiák befolyásolják — a paneles és a csúszószaluzatos építésmódok. A legtöbb típusnál teleszkópos oszlop és beszerelhető betétdarabok segítik elő a horogmagas-

ság és a kinyúlás növelését. Nem dőlt el a verseny egyértelműen a billenő- és a futómacskás gém között, ezért egyes gyártók a két-típus előnyeit egyesítve futómacskás csuklós gémet alkalmaznak, melynek horogmagassága szükség esetén a gém megtörésével növelhető, anélkül, hogy a vízszintes tehermozgatás lehetőségét alapvetően feladnák.

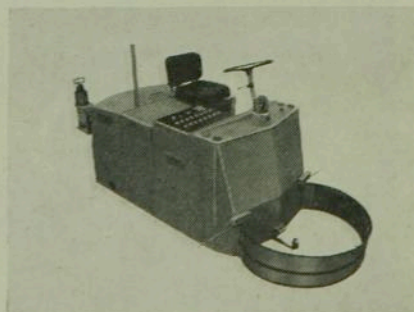
A futómacskás törtgémek daruk csoportjába tartoznak a *Kaiser KG HBK 50 és HBK 90* típusú kúszó toronydarui (30. ábra). Tulajdonképpen univerzális daruk, mivel épületen belül vagy kívül helyben állva, kúszva vagy sínenjáró futóműre szerelve üzemeltethetők. A gém terhelés alatt is emelhető vagy süllyeszthető. Az oszlopot a daru saját futómacskával felülről toldja. A kúszás rendszere hidraulikus. A daruk fő adatai:

		HBK 50	HBK 90
Legnagyobb tehernyomaték	Mpm	50	90
Legnagyobb teherbírás	kp	4000	6000
Kinyúlás	m	35	40
Emelési magasság			
szabadonállva egyenes gémmel	m	30	33
szabadonállva tört gémmel	m	51,5	54,5
kihorgonyozva vagy kúszva	m	100 felett	100 felett
Hajtóteljesítmény	LE	39	50
Nyomtáv	m	5	5
Ellensúly	Mp	45	50

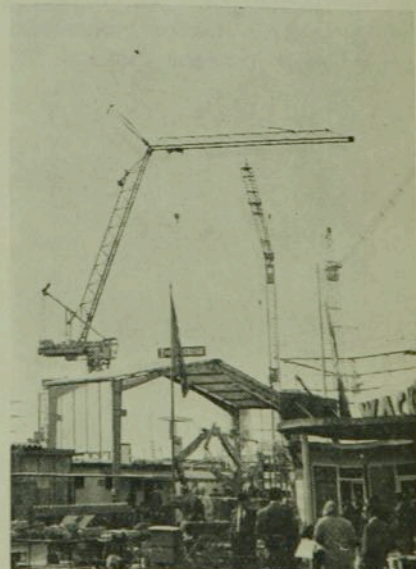
Az emelési sebességeket örvényáramú fékrendszerrel $\frac{1}{5}$, ill. $\frac{1}{15}$ értékre lehet csökkenteni finom ültetéshez.

A *Peiner TN 90 Form 104/130* típusú toronydaru alsó részét mu-

tatja a 31. ábra. Alsó csuklópont magassága 16 m, a daru oszlopát alulról toldja 6 m-es betétdarabokkal. A hidraulikus kúszóberendezés a daruról könnyen leszerelhető, így egyetlen berendezéssel



29. ábra. Wagner EFZ 9000 villanymotoros vontató



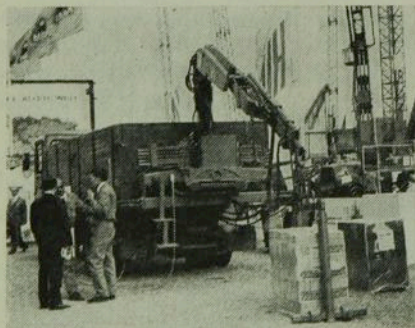
30. ábra. Kaiser HBK 90 kúszó toronydaru



32. ábra. Krupp 20 GMT teleszkópgémes autódaru

Rakodógépek

A nyugatnémet iparban is egyre inkább tért hódítanak a nagyteljesítményű gumikerekű rakodók, az amerikai „load and carry” módszer alkalmazásával, amely szerint a rakodógépek nemcsak rakodási, hanem rövidtávú szállítási feladatokat is el-



33. ábra. HIAB M 15 C hidraulikus járműdarú



34. ábra. Ahlmann AS 7 forgórakodó

látnak. E célra európai viszonylatban a 4–8 m³ kanálúrtartalmú gumikerekű rakodók felelnek meg. Amerikában nem ritkák a 20 m³-es típusok sem.

A manőverezési képesség javítására alkalmazott csuklós kormányzás fokozatosan háttérbe szorítja a lassanként elavultnak tekinthető láncaltpas rakodókat. Utóbbiak munkaterülete egyre szűkül, alkalmazásuk nehéz terepen indokolt, ahol nagyobb ásóerők szükségesek. Ilyen pl. az útépítés.

Az Ahlmann-Carlshütte KG AS 7 típusú forgórakodója (34. ábra) hidrosztatikus futóműhajtással készül, merev axiáldugattyús motorra szerelt állítható axiáldugattyús szivattyúval.

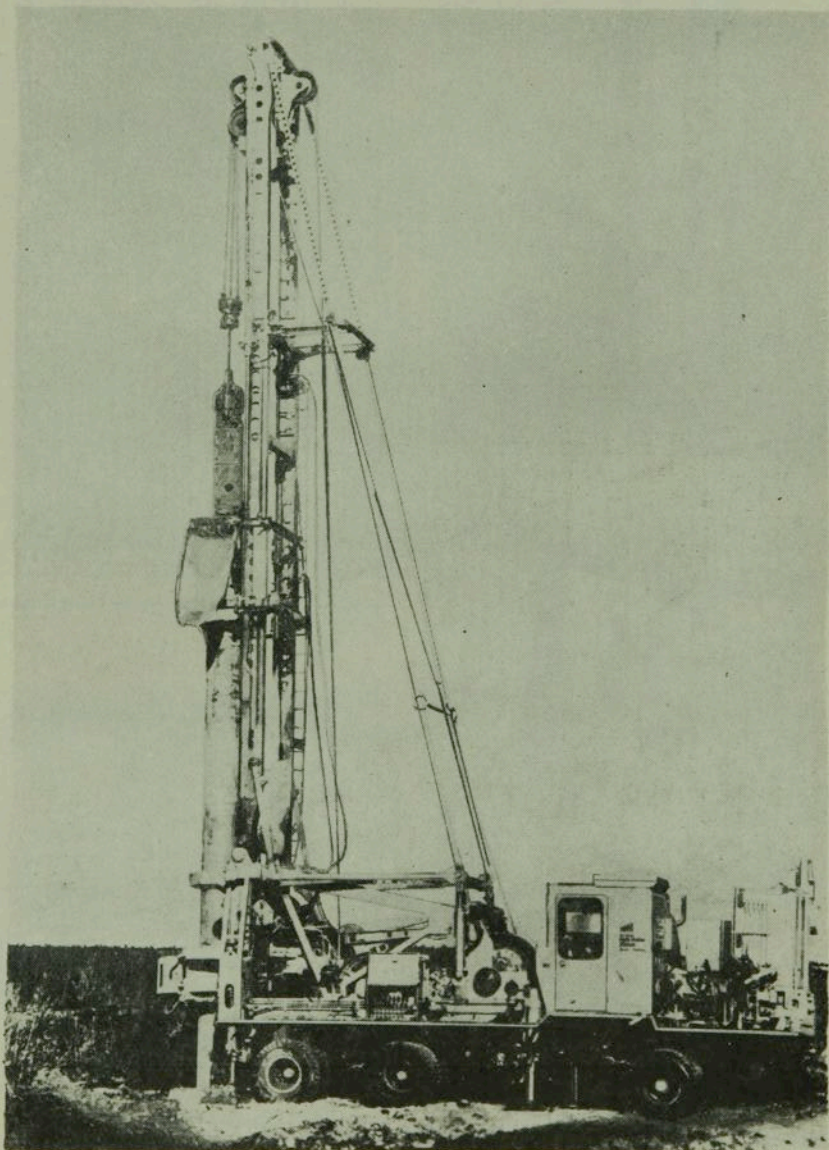
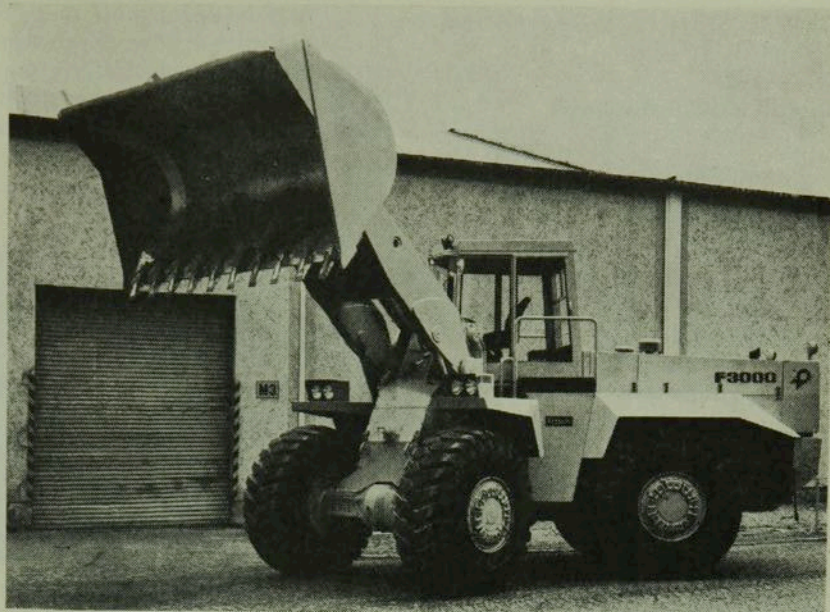
A gép fő adatai:

Kanálúrtartalom	0,8 m ³
Motorteljesítmény	65 LE
Szakítóerő a fogakon	4250 kp
Tolóerő	4250 kp

A Frisch KG F-3000 csuklós kormányzású homlokrakodója (35. ábra), a 9 típusból álló típusor legnagyobb teljesítményű tagja.

A rakodó terhelés alatt kapcsolható hajtóművel és hidrodinamikus nyomatékvaltóval, valamint teljesítményszabályozású hidraulikus kormányzással készül, kitűnő kezelési kényelemmel. A hátramenet sebessége mintegy 12%-kal meghaladja az előremeneti sebességet. A gépre kiegészítő munkaeszközként a hátsó

35. ábra. Frisch F 3000 csuklós kormányzású
homlokrakódó



36. ábra. ITAG Celle S-102 V többcélú fúró-
berendezés

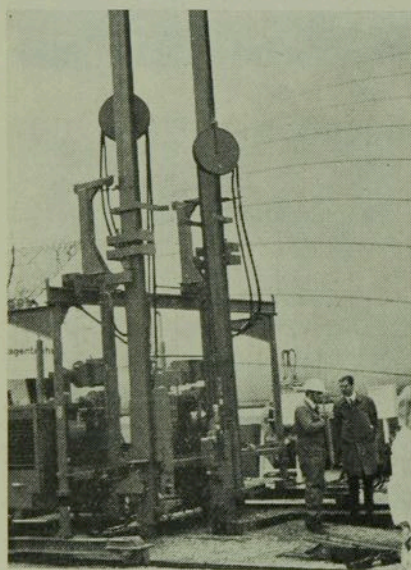
oldalón felszakító is szerelhető.

A gép fő adatai:

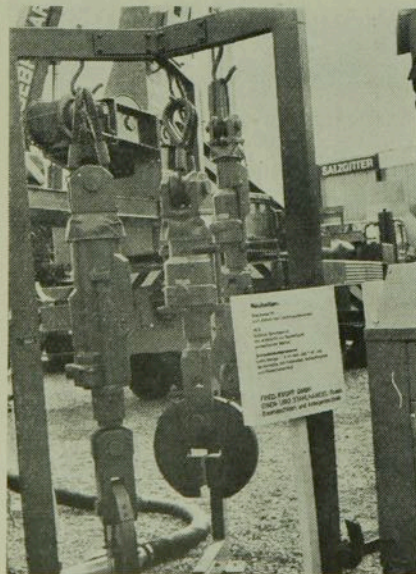
Motorteljesítmény	282 LE
Normál kanál űrtartalma ..	4,5 m ³
Hasznos teherbírás	8 Mp
Önsúly	29 Mp

Mélyépítőgépek

Az *ITAG Celle KG S-102 V* többcélú fúróberendezése (36. ábra) szétszerelhető 13,6 m magas teleszkópos billenőoszloppal készül. Az oszlop kismértékű megdöntésével a 6 m hosszú csövek könnyen beszerelhetők. A talaj kiemelése ITAG G-1 fúrómarkolóval történik. Az összes munkafolyamatot — az áthelyezés kivételével — a kezelőfülkéből vezérlik.

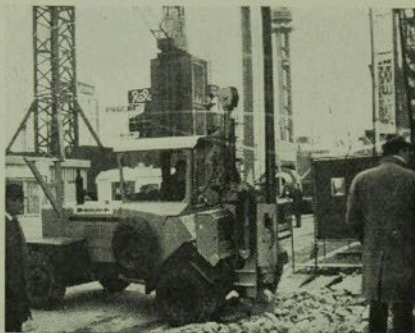


37. ábra. Krupp szádpalló leverő és kihúzó berendezés

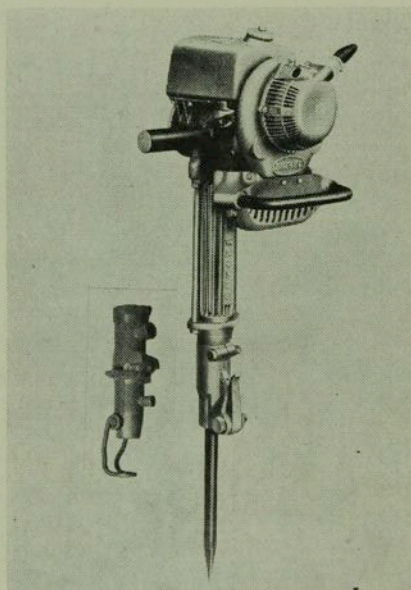


38. ábra. Krupp pneumatikus és hidraulikus kalapácsok

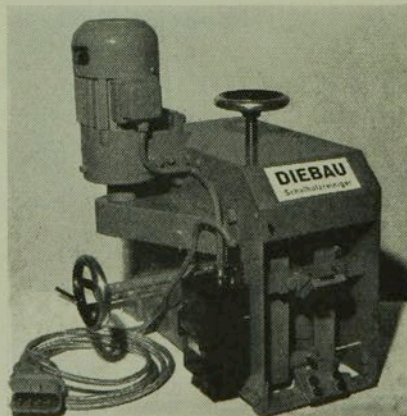
A *Fried Krupp GmbH* nagy figyelmet fordít a közműépítés gépesítésére. A csatornaépítés komplex gépláncának vezérgépe a két-oszlopos *szádpalló leverő és kihúzó*



39. ábra. Arrow D-500 önjáró hidraulikus kalapács

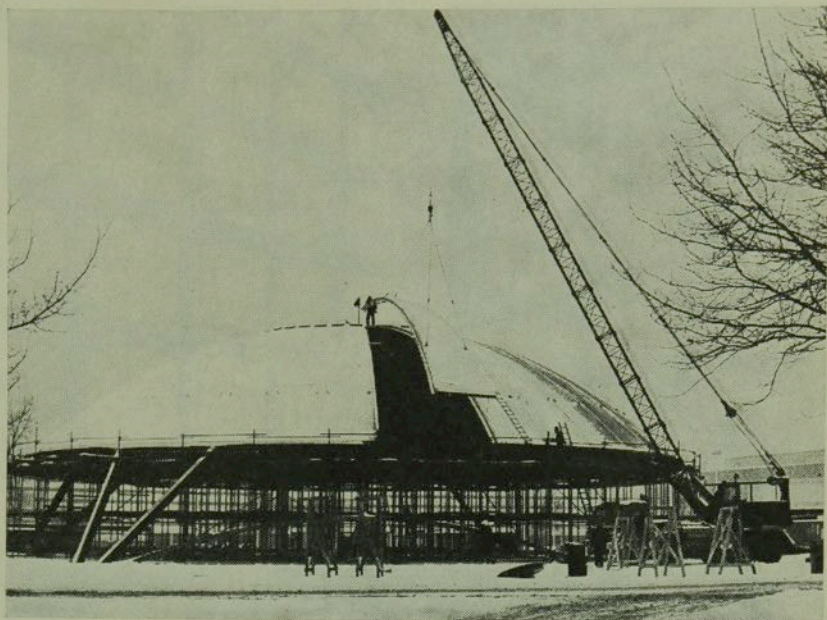


40. ábra. Wacker benzinmotoros bontókalapács

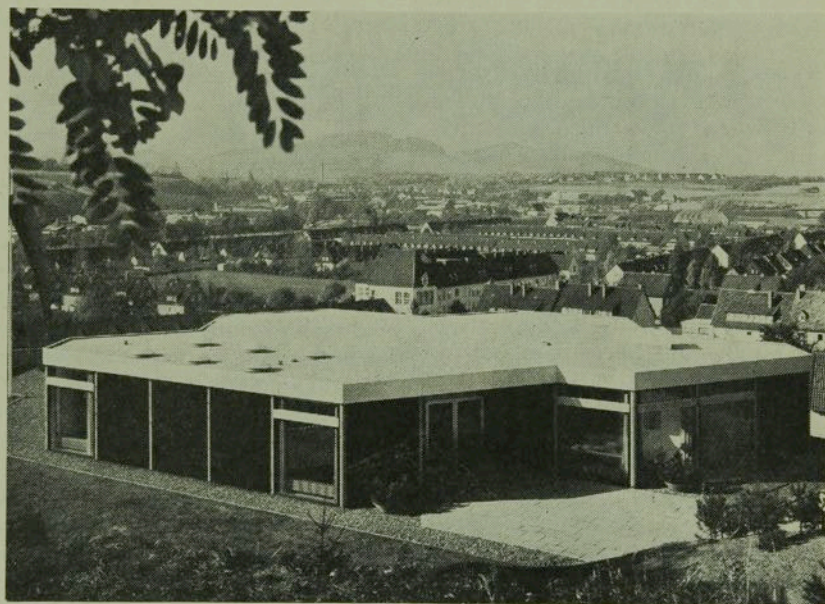


41. ábra. Diebau DS-500 zsaluél-tisztító

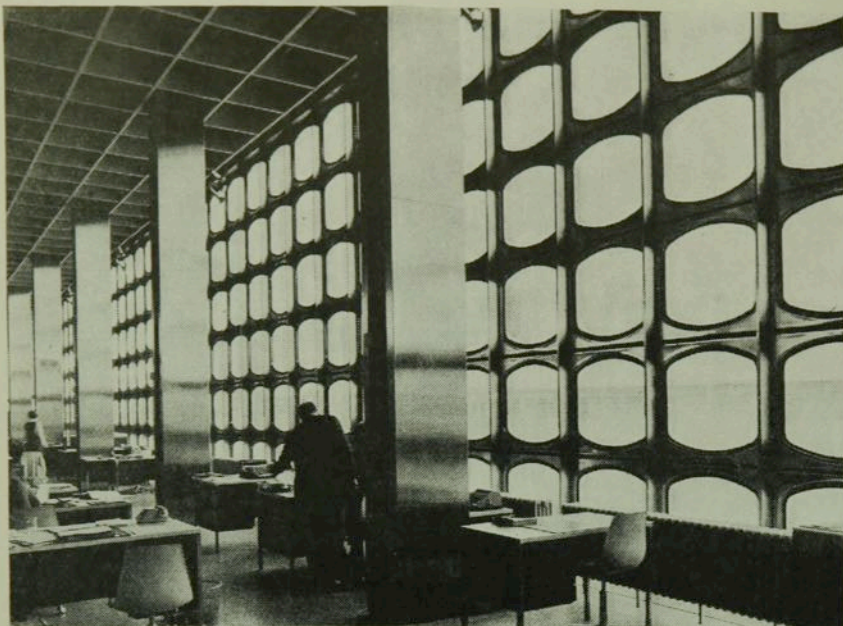
42. ábra. HOESCH-BAYER szendvicskupola



43. ábra. ALCO Trelement-rendszerű bölcsőde



44. ábra. ALCO Orion ház



45. ábra. Krupp Nirosa homlokzat és oszlopburkolás

berendezés (37. ábra) mellyel megfelelő szervezés esetén napi 40 fm csőfektetés valósítható meg. Kisebbségi teljesítményigény esetén egyszlopos kivitelben üzemeltetik.

A verőkalapács kétféle változatban áll rendelkezésre, és pedigr: — sűrített levegővel működő gyorskalapács 200—400 kp súlyban, 300—400 percenkénti ütésszámmal

— hidraulikus kalapács 400 kp súlyban kb. 580 percenkénti ütésszámmal (38. ábra).

A hidraulikus cölöpverő igen nagy előnye a lényegesen kisebb üzemi zajszint mellett a kedvezőbb hatásfok. A sűrített levegővel működő kalapácsoknál a bevezetett energia 15—20%-a alakul át ütési energiává, ugyanez a hidraulikus kalapácsnál 40—45%-ot tesz ki. A hidraulikus rendszer hajtóműve 20 LE hajtóteljesítményt igényel, az azonos teljesítményű sűrített levegős rendszer 30—40 LE-t.

Az angol Arrow Ltd D-500 önjáró hidraulikus kalapácsa (39. ábra) többcélú gép, aszfalt vágására, beton feltörésére, kisebb cölöpök leverésére és ároktömörítésre egyaránt alkalmas. A gép fő adatai:

Összmagasság	4,24 m
Szállítási magasság ..	2,08 m
Üzemi hossz	3,91 m
Szállítási hossz	4,16 m
Keréktáv	2,45 m
Nyomtáv	1,76 m

Önsúly	3,70 Mp
Kalapács	
ütőereje	1583 kpm
súlya	545 kp
Hajtómotor	
teljesítménye	61 LE
fordulatszama ...	2400 ford/min

Egyéb gépek

A Wacker-Werke benzinmotoros bontókalapácsai (40. ábra) könnyen és gyorsan áthelyezhetők. Üzemeltetési költségük alacsony. Az egyes típusok 12—15—25—31 kp súllyal készülnek. A kalapácsok bármilyen helyzetben, bármely tengerszint feletti magasságban teljes mértékben üzemképesek. Valamennyi típus villamosmotoros hajtással is készül.

Diebau cég DS-500 típusú zsálutábla tisztító gépéhez kiegészítő készüléket (41. ábra) fejlesztett ki, mellyel a gép egy munkamenetben a zsálutábla lapjai mellett annak élét is letisztítja. Az éltisztító külön gépegységként is készül. Fő adatai:

Hajtóteljesítmény	10,5 LE
Zsálutábla legnagyobb szélessége	530 mm
magassága	210 mm
Percenkénti munkateljesítmény	4—6 tábla

Különleges építőanyagok

A vásár területén a Hoesch és a Bayer cég szoros együttműködésben egy szendvics-kupolát szerelt (42. ábra) önhordó kivitelben,

45 m fesztávolsággal. A szendvics-elemek *Isowand* megnevezéssel finom acéllemezbe dolgozott kemény poliuretán habból állnak.

Az ALCO cég Trelement építési rendszerét 2,3 m oldalhosszúságú, egyenlő oldalú háromszöges raszter jellemzi. A hordszerkezet nagy szilárdságú korrózióálló alumíniumötvözet, mely csak három szerkezeti részből: oszlopból, tartóból és csomópontból áll. Az összes szerkezeti elem a tetőtől és a faltól a beépített bútorokig ipari méretű előregyártással készül. A rendszerrel lakóházak, irodák, iskolák, bölcsődék (43. ábra) építhetők.

Az ALCO cég Orion háza (44. ábra) alaptömegében színezett műanyagokból készül, elsősorban nyaraló céljára. A csillagalakú alapterület 6 kis szobarárszre oszlik, 7 személy kényelmesen lakhat benne. Teljes komfortot nyújt beépített konyhával és zuhanyzóval. Az előregyártott elemeket egyszerűen és gyorsan szerelik össze, még festőre és tapétázóra sincs szükség. A cég hirdetése szerint karbantartási, javítási költségek sem merülnek fel.

A könnyű acélszerkezetek építőipari alkalmazására fejlesztette ki a Fried Krupp Hüttenwerke AG Nirosa oszlopburkolási rendszerét (45. ábra) s ugyanebből az anyagból kialakított homlokzati ablak rendszerét.

„Poclain” hidraulikus kotrók a mélyépítésben

JOÓB TAMÁS

A magyar mélyépítési szakemberek előtt jól ismert a POCLAIN gyártmánynev. Most a cég új gyártmányait mutatjuk be olvasóinknak. Azokat a hidraulikus kotrógépeket, amelyeket a francia cég a különleges mélyépítő munkák elvégzéséhez alakított ki. Ezeket a gépeket három nagy csoportba foglalva mutatjuk most be.

A vezetékfektetés gépei és szerszámai

Az összes erre a célra alakított POCLAIN modell oldalazó késekkel és bontókörmökkel felszerelt; ezzel biztosítják azt, hogy az útburkolat feltöréséhez nem kell más eszközöket — légkalapács stb. — használni.

Az árok kívánt szélességéhez mérten kell megválasztani a kanál vágóélének szélességét, hogy a kiemelés lehetőleg egy „fogással” történhessék. 0,72 m szélességig a kanalak kidobócsappantyúval vannak felszerelve, hogy ezzel is megkönnyítsék a kemény és kötött talajok kiürítését. A munkaárok mélysége a csővezeték jellegétől függ. Franciaországban vízvezetékhez és elektromos kábelekhöz 0,90—1,50, illetve városban a vízvezetékhez 6 m-ig, olajtávvezetékhez 1,75—3 m-ig, szennyvízesatornánál (a csőkeresztmetszet és lejtéstől függően) 7 m vagy ennél több.

Ha a talaj laza, nem kötött, a kivitelezők szélesebb árkot nyitnak vagy dúcolással biztosítják a föld megtámasztását. Az árok dúcolások közötti mélyítése különleges szerkezettel történik. Ez a szerkezet egy merev toldatból áll, melynek a végén hidraulikus zárású markoló van, amely a talajba merülve önmagát tölti meg. A toldat és a markoló merev kapcsolata lehetővé teszi, hogy a kezelő a gép teljes súlyát ráterhelhesse a markolóra; így kiváló behatolást biztosít még a kemény talajokba is. A markolót úgy alakították ki, hogy azzal a dúcolás között annak sérülése nélkül lehet munkát végezni. A kivitelezők általában igyekeznek elkerülni a dúcolást, de ha a munkák laza talajban történnek (például Budapesten, ahol a terület nagy részében feltöltött talajjal találkozunk a kivitelezők), ott a zsálasztás feltétlenül szükséges. Az árok-ásó kanál helyett alkalmazott markolós toldat (1. a 6. ábrán) a csőfektetési munkáknál a POCLAIN gépek sokoldalú felhasználhatóságát biztosítja.

FY 30. típ. (1. ábra): Munkamélység 3 m. Alkalmazható elektromos vagy telefonkábel vízvezeték, városi gázvezeték (10"-ig) vagy csatorna (kis és közepes méretig) fektetéshez. Kiemelési teljesítmény közepes talajban 30 m³/h.

TY 45 típ. (2. ábra): B2 normál felszereléssel az ásási mélység 3,60 m. Fenti műveletek elvégzéséhez közepes méretig és kisebb tojásalakú szelvények elhelyezéséhez. 2,50 m-es himbával csőfektetési munkákhoz is használható. Kiemelési teljesítmény közepes talajban 45 m³/h.

LY 80 típ. (3. ábra): Standard kivitelben 5,20 m kiemelési mélység. 2 kp súlyig tojásalakú szelvények helyezhetők el vele 7 m-es kinyúlásig. Közepes talajban a kiemelési teljesítménye 75—80 m³/h.

GC 120 típ. (4. ábra): 6,15 m-es monoblokk gémmel 6,50 m mélységig használható. Ez a mélység a kivitelezés 95%-ában elegendő. Közepes talajban a kiemelési teljesítménye 110 m³/h.

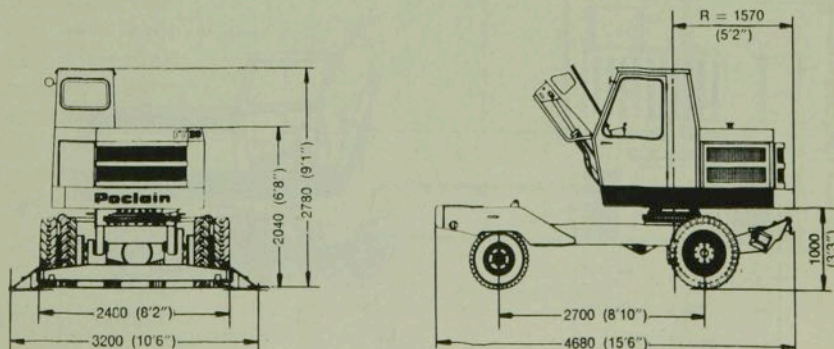
HC 300 típ.: Minden kívánalmat kielégít, 9 méter mélységig ás. 10 kp egységsúlyig képes csatornaelemeket elhelyezni. Kiemelési teljesítmény közepes talajban 250 m³/h.

A csővezetékek fektetésénél általános, hogy a csövet homokágyra, vagy aprószemcséjű kavicsrétegre fektetik. A francia gyár gépeit kitűnően lehet erre a célra felhasználni. A gép ebben az esetben 300—600 literes kanállal dolgozik és egyenletesre panírozva teríti a homokot.

Ezzel a kanállal instabil talaj esetén betonbölcsőt kell készíteni; ilyenkor a gép hidraulikus karja milliméter pontossággal állítja be és tartja a zsálasztatot. Sziklamentes talajnál a gép kitisztítja az árkot, kiegyengeti az oldalfalakat és az árok mélységét a kívánt szintre készíti. A csővezeték fektetését ugyanazzal a géppel lehet végezni (1. táblázat), a kiemelt föld visszatöltését és tömörítését is a helyszínen levő gép végzi. Visszatölteni az ásókanál hátlapjával lehet: a tömörítésnél a gép teljes súlyával ránehezedik a kiválasztott kanálra és így tömörít. Percenként 4—5 műveletet végeznek a kiválasztott gépek.

A gyártó francia cég nagy figyelmet fordított arra, hogy gépeit a cső-, vezeték- stb. fektetésnél is a leggazdaságosabban lehessen kihasználni. Pon-

1. ábra. Az FY 30-as típusú munkagép főbb méretei



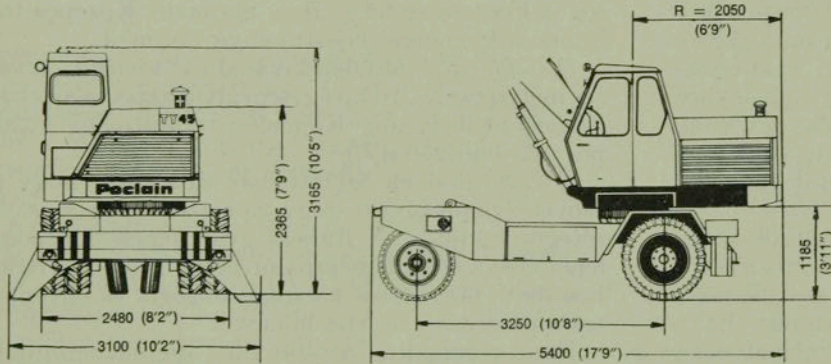
Különféle típusok terhelhetősége a kinyúlás függvényében
(Kitámasztott stabilizálókkal)

Típus	Kinyúlás méterben													
	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	8	8,5	9	10
FY 30		2,3	2,0	1,6	1,4	1t								
TY 45				1,8		1,4		1t						
LY 80		6t	5t		4t	3t			2,2					
GY 120			7t	6t	5t	4,5		4t		3t	2,5		2t	
HC 300				15t		12t	10t	9t		8t	7t	6t		5t
														4t

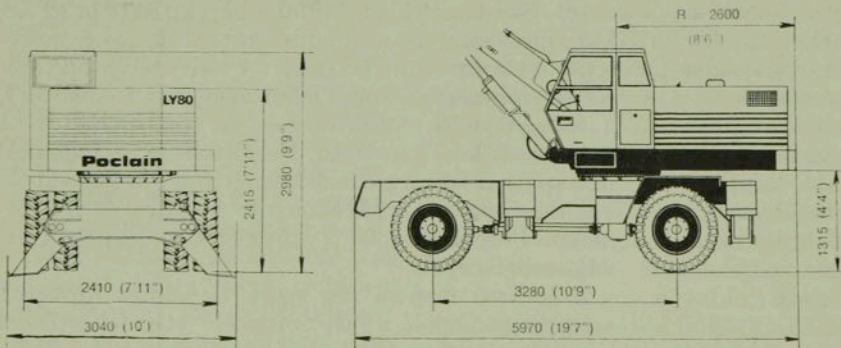
tos számításokat — az esetek eltérő jellegéből adódóan — nem tudnak természetesen adni, de egy biztos: olyan sokoldalú gépeket alakítottak ki olyan maximális stabilitással, hogy ezek a gépek a helyszínen képesek a kiemelési munkákat elvégezni, utána ugyanazon gép elvégzi a fektetés műveleteit és a munkahely felszámolás járulékos munkálatait is.

Talajszint alatti öntött falak kivitelezése

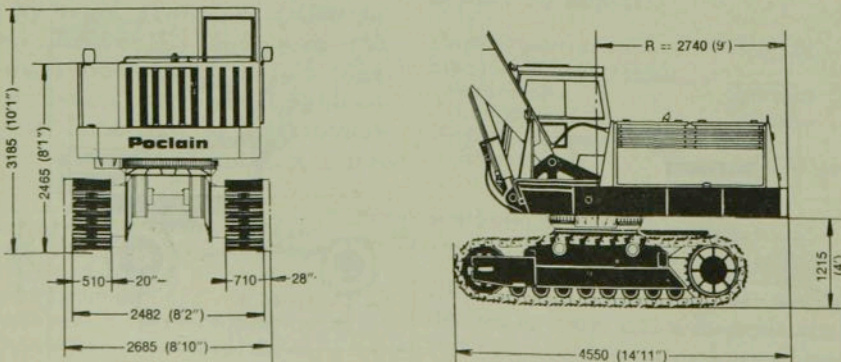
Néhány év óta új műtárgy jelent meg a talaj-rendezési munkák általános technológiájában: az öntött fal. Technológiája az iszapban fúrt cölöpök függönyszerű továbbfejlesztéséből ered. Főleg mint vízzáró harántfalakat használják a szádfalak



2. ábra.
A TY 45-ös típusú munkagép főbb méretei



3. ábra.
Az LY 80-as munkagép főbb méretei



4. ábra.
A GC 120-as típusú munkagép főbb méretei

helyett, vagy használják ott, ahol a leverés valamilyen ok következtében lehetetlen. Ez a kivitelezési mód főleg városi építkezéseknél használatos. A munkafázisok a következők: Előárok kivitelezés, segédfalak építése, bentonit keverék készítés, árok kiemelés, vasalás elhelyezés, beton injektálás, panelos kivitelezés.

Az előárok készítését a CG120-as géppel (4. ábra) el lehet végezni. (6,15 m-es gémmel és standard 700 literes árokásó kanál használatával). A segédfalak kialakítása (5. ábra) folyamatos vasbeton elemekből történik. A segédfalak egymástól való távolsága megfelel az építendő fal átlagos vastagságának. A segédfalak mérettűrése néhány centiméter. Felső szintjét szintezni kell! A segédfalak szolgálnak a földkiemelés alatt a bentonit tárolására. A földkiemelés CG 120-as géppel gazdaságos. Árokásó lapátot és tereprendező markolót ajánlott használni. A kiemelő szerszám a tökéletes szintezést is biztosítja.

A segédfalak kialakítása után fúróiszappal telik meg a munkaárok. A fúróiszap alapvető eleme az eljárásnak és teljesen kitölti az árkot egészen a betonozásig. Tixotropiája lehetővé teszi, hogy a fúrási törmelék az iszapban szuszpenzióban tartsa és biztosítsa az árok egyensúlyát a munkaszünetekben. Az iszaptól a szilárd fázis lerakódik az árok falára, itt „filmet” alkot és rajta megoszlik az iszap hidrosztatikus nyomása.

A következő művelet a panelkitermelés (6. ábra). Ugyancsak az előbb említett GC 120-as géppel lehet elvégezni. 13,5 m mély panelből egyet készítena. Három igen jó tulajdonságát kell megemlíteni:

1. A kiemelő szerelvény tökéletes függőlegességet biztosít, ami a centiméter pontossággal biztosítja a függőlegességet.
2. A szerelvény merev felépítése. Ez lehetővé teszi, hogy a gép 22 kp önsúlyát a markoló fogaira átvigye. Így a legszilárdabb talajban is az árok mélyéig le tud hatolni.
3. A kosár mozgásai hidraulikusan vezéreltek. Így a talajt mozgatni lehet anélkül, hogy a szerelvényt a felszínre kellene húzni, mint a köteles markolókanál.

A kason oldalt elhelyezett fülek megkönnyítik az árokban a bentonit lefelé haladását. A POCLAIN cég kialakított és gyárt egy mélyfúró berendezést is, amelynek segítségével a GC 120-as 40 méter mélységig tud talajkiemelést végezni.

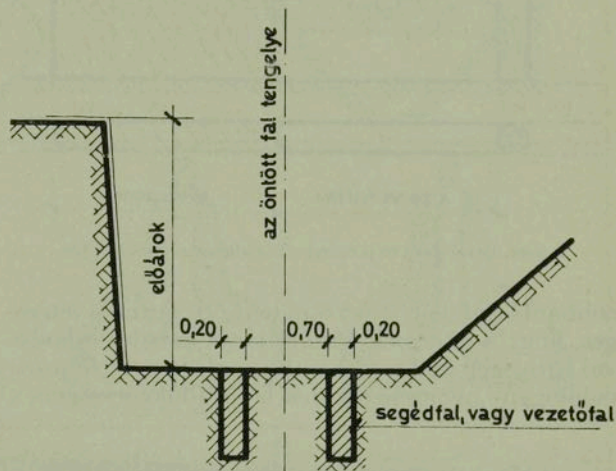
A vasalás elhelyezését ugyancsak elvégzi a GC 120-as, miután a függőtoldatot daruhoroggal cserélték fel.

Ha az öntött falak túlságosan nagy méretűek ahhoz, hogy egyszerre betonozzák azokat: akkor a falat panelekre osztják (primer és szekunder panelek) (7. ábra). A panelos technológia befejezésekor, amikor a beton már megkeményedett, következik a vezetőárok elbontása és a betonfal felső 0,30–1,50 m-es szakaszának levágása, hogy ezt a rossz minőségű részt eltávolítsák. Ez ugyanis az iszappal érintkezett. A munkát TY 45, LY típusokkal is el lehet végezni ha azokat IPH légkálapáccsal szerelik fel.

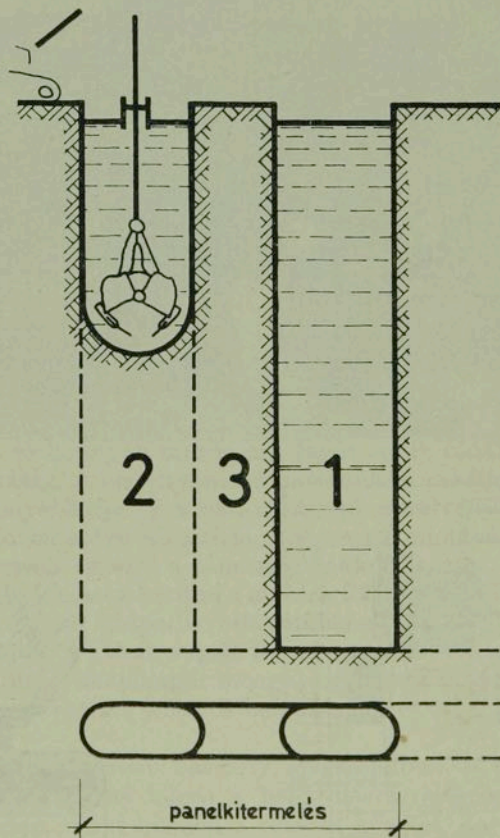
Több műszaki és gazdaságossági szempont indokolja, hogy a földalatti munkáknál is alkalmazhassák a hidraulikus kotrógépeket. Villamos motorokkal meghajtva a kőzetek feltörésének és a szállító dömperek megrakásának műveleteit nagymértékben meg lehet gyorsítani (8. ábra, Poclain fotó).

A gép kiválasztását két szempont determinálja: az alagút keresztmetszete és a talajviszonyok.

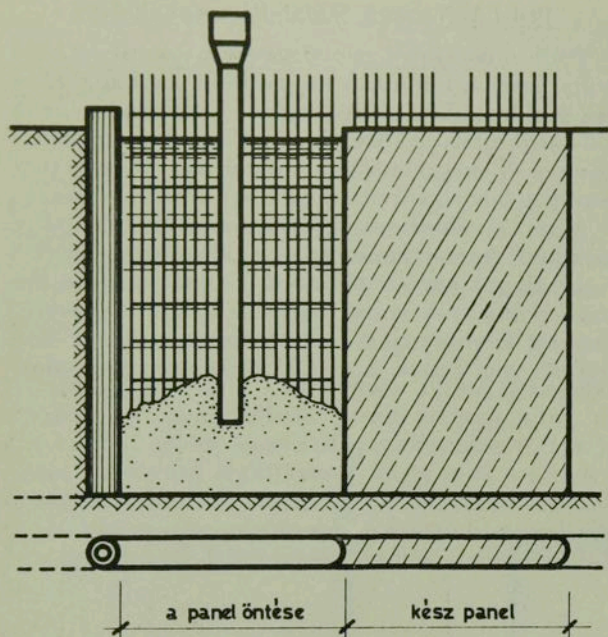
Az alagút keresztmetszete. Ennek ismerete fontos a boltozatok veszélyeztetése nélküli üzemeltethetőség szempontjából. A talajviszonyoknak anynyiban van fontos szerepük, hogy mint köztudott,



5. ábra. Segédfal kialakítás POCLAIN munkagépekkel



6. ábra. Panelkitermelés (mélyépítés) árokásó kanál segítségével



7. ábra. Panelkészítési javaslat a Poclain információ alapján

robbantással nem lehet mindent elvégezni és lényeges, hogy a kitermelt törmelék a kanalas rakodóval újra meg kell-e mozgatni vagy sem. A teljesítményigény nemcsak a kanál befogadóképességének

a kérdése. Számításba vehető még, hogy az alagútban a középső földtömeget milyen módon távolítják el, a fejtési anyagot miként használják fel, továbbá az is, hogy milyen ágyazatot kell készíteni.

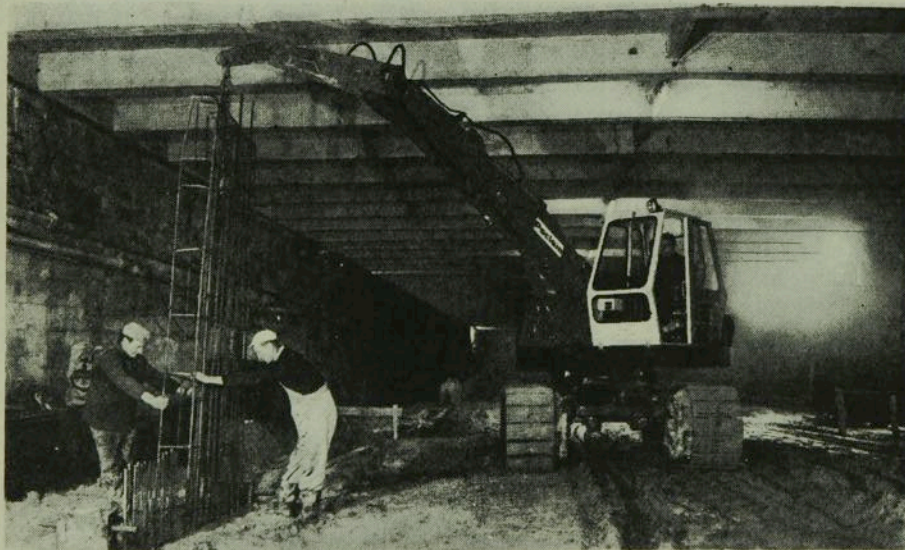
A földalatti talajrendezésnél, — hogy a talaj hasítása minél jobban végrehajtható legyen — a hidraulikus hengerek teljesítménye és ezek közül különösen a behatolást végző hengeré a legfontosabb.

A villamos meghajtás kiküszöböli a kipufogógázt; ez zárt térben feltétlenül fontos. Mivel a gép elmozdulási távolsága nem nagy és munka közben nem szükséges az alagút egyik végéből a másikig közlekedni, megfelel a meghajtó motor táplálását hajlékony kábellel megoldani.

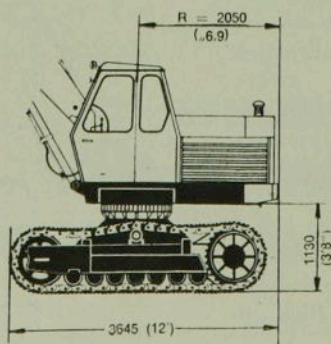
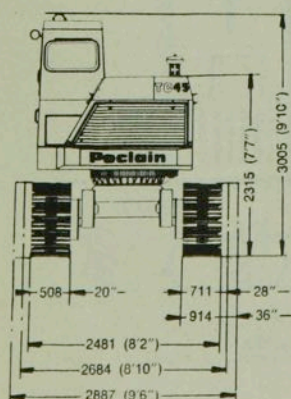
A TC típus 2 m³-es dumperekhez alkalmas. A GC típust 3 m³-es dumperekhez ajánlja a francia POCLAIN cég. A GC 120-as típus nagyteljesítményű és amellet kisméretű. Megfordul 8,70 m szélességű alagútban. Ha az útpadkát megtartjuk úgy, hogy a támasztólábak egyenesen álljanak, akkor ennél még keskenyebb helyen is könnyen kezelhető és jól alkalmazható.

Amióta alagutat fúrnak, az előrehaladás sebességét a kihordás végrehajtásának gyorsasága szabja meg.

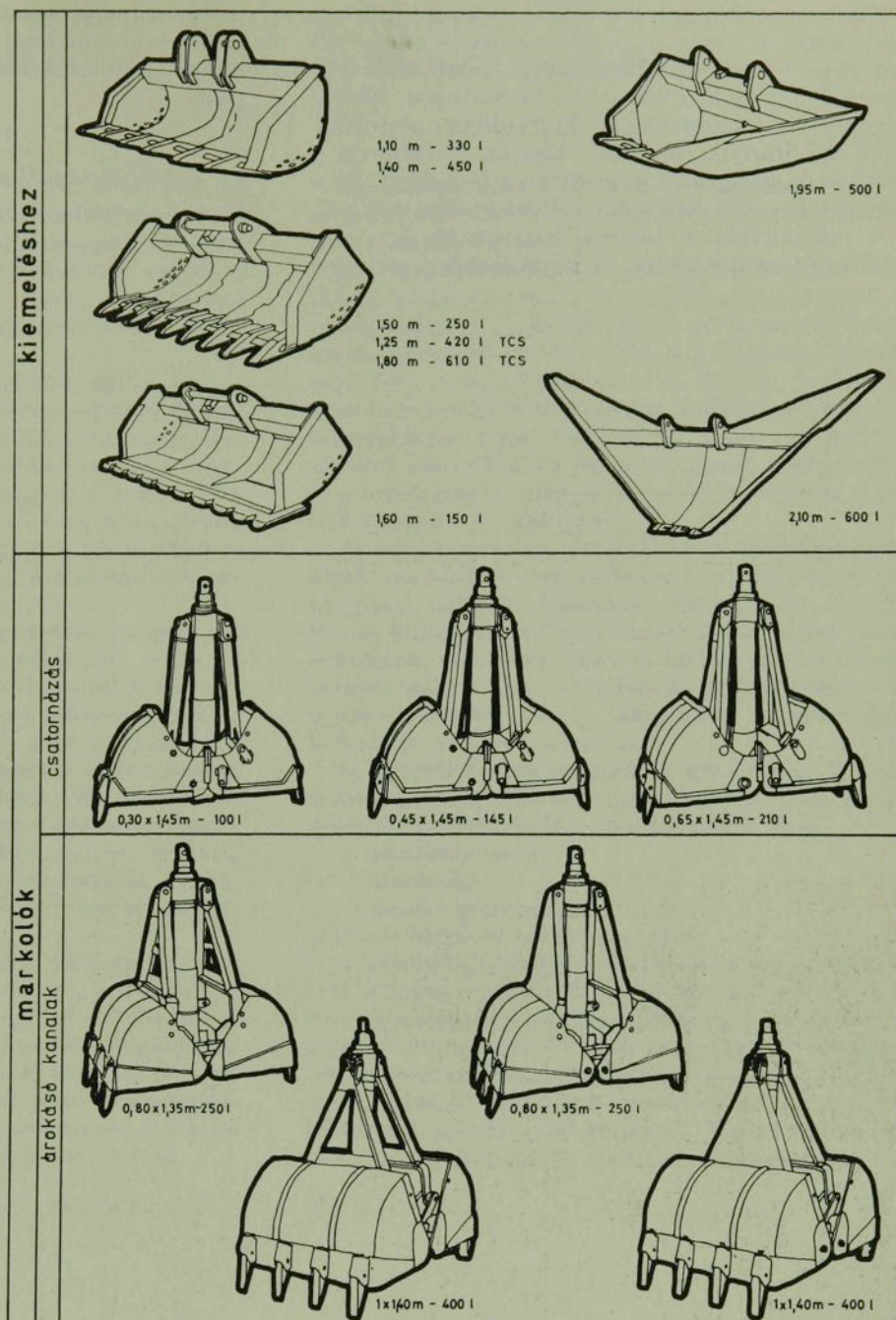
A POCLAIN hidraulikus kotrógépekkel a földalatti munkák négy fázisra bonthatók. Az első az irányító vágat hajtása, hogy az öv első elemeit elhelyezzék és a fadúcolást elkészítsék. Miután ez az



8. ábra. TC 45 típusú munkagép a párizsi Métro földalatti építkezésén (Fotó: Poclain)



9. ábra. A TC 45 típusú munkagép főbb méretei



első vágat elkészült, a boltozatot kisebb, oldalirányú behatásokkal szélesítik. Ezután egy vágatot készítenek a lábak kialakításához. Végül a középső földpadka (a stross) eltávolítása következik, amelyre a dúcolások támaszkodnak. Az első két fázis kézi munkával történik, mellette azonban a TC 45 típusú kotró (9. ábra) az 5,75 m-es kinyúlásával és a 6,40 m-es átfogási szélességével a felső járatban is elvégezheti a törmelék felrakódását. A harmadik fázisban — az oldalak kiképzésében — a talajminőségtől függően az alkalmazott Poclairin gépek a légkalapáccsal végzett bányászati munkáknak mintegy 30—40%-át elvégzi.

A vízszintes mozgást végző hidraulikus motorok által biztosított mozgékonyság következtében a

TC 45 könnyen mozog az alagút egyik oldalától a másikig. A nagynyomású hidraulikák vezérlésének könnyebbége és a változtatható szerelvények behatolási szöge biztosítja, hogy a rakodólappal el lehessen csúszni a támasztóblokkok között, és főleg ki lehessen kerülni a számos földalatti akadályt. A középső földpadka eltávolításának mintegy 80—90%-át a TC 45 végzi. Itt az emelőkar szerepét is betöltő, rakodólappal mozgékonyága a magas nyomással együtt jelentős behatolási erőt ad a TC 45-nek.

A gép, amely bármely magasságban és mindig azonos erővel képes a behatolásra, először leválasztja, majd kiemeli a réteges kőzetek darabjait. A törmeléket a TC 45 egy-két vezetőállású 6 m³-es

teherautóra rakja (pl. DUTRA), ahonnan a kitermelt anyagot csille és szállítoszalag segítségével juttatják a felszínre. Az elszállító teherautók váltása közötti időközben a TC 45 hátrajön. Ehhez elegendő a haladómozgás hidraulikus motorjait ellenkező irányba indítani. Ezután következik a tisztítás és az ágyazat kiigazítása szintezéssel. Ez a művelet további két méter előrehaladást igényel.

A mészkövekben történő beszivárgás és a víz-emelkedés az üregekben és repedésekben, nehézzé

teszi a gép előrehaladását (talajnyomás 350 g/cm^2). Ezért láncalpakkal látta el a francia gyár a TC 45-öt, hogy megkönnyítse a vágatokban való mozgást.

IRODALOM

POCLAIN Information.

Poclain pressinformation.

OMKDK Francia Műszaki Tájékoztató írásos és képanyag.

Tömeges építésre alkalmas könnyűszerkezetes iparosított mezőgazdasági építésmód problémái

J Á R M A I P Á L

Már a 60-as évek elején nehézségek merültek fel a mezőgazdaság építési igényeinek kielégítése terén. Akkor a kivitelezési kapacitás hiánya okozott gondot. A saját építő szervezetek felállítása csak átmenetileg jelentett megoldást, mert az állandóan növekvő igények hamarosan így sem voltak teljesíthetők.

Az elégtelen kivitelezői kapacitás ellensúlyozására tett következő lépés a mezőgazdasági épületek vasbeton szerkezetei minél nagyobb hányadának üzemben történő előregyártása volt. Az ajánlott és típustervek alapján üzemben előregyártott vasbeton elemekből helyszínen szerelt mezőgazdasági épületek építése lényegesen hozzájárult a külföldön is nagyra értékelt termelési eredményeink eléréséhez.

A betonelemek üzemi előregyártása vonatkozásában létesíthető kapacitás korlátozott volta, a nagysúlyú vasbeton elemek szállításával és szerelésével járó nehézségek, valamint a műanyaggyártás fejlődése itthon is, külföldön is már a 60-as évek második felében a könnyűszerkezetes építési módra terelték a szakemberek figyelmét. Ma már bizonyosnak tekinthető, hogy a mezőgazdasági beruházásokkal kapcsolatos növekvő építési igények tervszerűen és kellő mennyiségben csak az új építési mód nagyarányú fejlesztésével lesznek kielégíthetők.

A könnyű, szerelhető elemekkel való építést sok helyről éri bírálat azon a címen, hogy drágább a hagyományosnál. Bírálják az építési módot abból a szempontból is, hogy az alkalmazott megoldások közül egyesek kiforratlanok, a sok változat nem ad lehetőséget fejlett eljárásokkal való tömeggyártásra, és hogy az építési mód szerkezeti kérdései ma még nem egyértelműen meghatározottak.

Az alábbiakban ezekkel a kérdésekkel kívánok az AGROTERV elmúlt években szerzett tapasztalatai alapján foglalkozni.

Az Agrártudományi Egyetem Építészeti Kutatócsoportjának 1964. évi megállapítása szerint a mezőgazdasági termékek közül pl. a sertéshústermelés költségeinek 70–75%-a a takarmányköltség, 10%-a munkabér és 15–20%-a épületbér, azaz beruházási és fenntartási költség. A termelési költségeknek tehát ötöd-hatod része az, amit a tervező mérnökök az épületek minél szakszerűbb és gazdaságosabb megtervezésével közvetlenül befolyásolhatnak (1. táblázat)

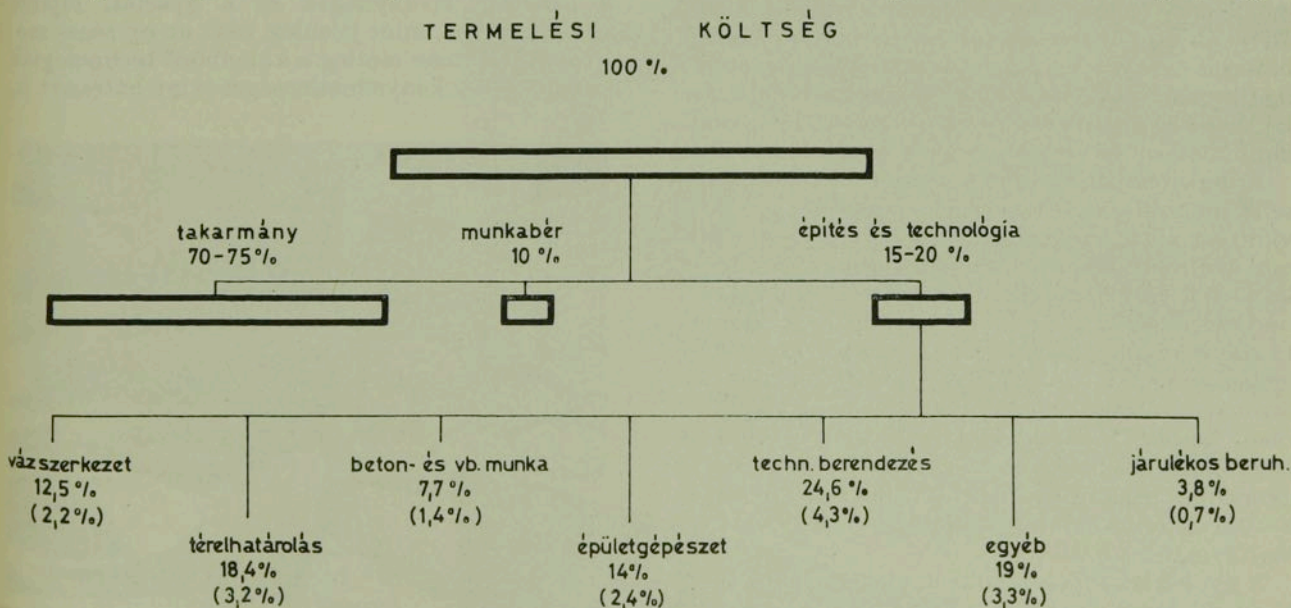
Az épülettervezők munkájának a termelési költségek százalékos megoszlásában mutatkozóanál lényegesen nagyobb hangsúlyt az ad, hogy a beruházási költségek szabnak határt a fejlesztési szándékoknak, másrészt, hogy jó tartási körülmények biztosításának és a technológiák fejlesztésének lényeges szerepük van a takarmány és munkabér költségek csökkentésében is.

A termelési költségeknek a beruházási költségekre jutó hányadát ismerni kell ahhoz, hogy a tervezés során felmerülő olyan kérdések mint

- gazdaságosság
- tartósság
- munkaigényesség

reálisan legyenek megítélhetők.

A könnyűszerkezetes építési mód egyes szerkezeti elemeit illetően fennálló igényeknek — kis súly, könnyű és gyors szerelhetőség — a gazdaságosság szempontjaival való összeegyeztethetősége céljából azt szükséges vizsgálni, hogy az egyes szerkezeti elemek, illetve munkanemek költsége milyen hányadát jelenti a beruházások összes költségeinek. Ennek vizsgálata azért is szükséges, hogy a



1. sz. táblázat

fejlesztési célkitűzések irányai helyesen legyenek meghatározhatók.

Az 1. táblázat az AGROTERV által tervezett, a vonatkozó költségvetés főösszesítése szerint kerekén 38 mFt beruházási költségű hosszúhegyi sertéstelep egyes szerkezeti elemekre, illetve munkanemekre jutó költségeit mutatja. A sertéstelepet a Hosszúhegyi ÁG. tervezte és építtette 420 kocás férőhellyel, évi 780 tonna hús (6800 db hízó) termelésére.

Az 1. táblázat tanúsága szerint a beruházási költségeknek mindössze $\frac{1}{3}$ -át képviselik a váz- és térelhatárolás — tehát kifejezetten a könnyűszerkezetes építési mód fogalomkörébe tartozó munkanemek — költségei. Ezek vonatkozásában elért minden 10%-os gazdaságossági eredmény az egész telepre vonatkoztatva, tehát csak mintegy 3%-kal javítja az építés hatékonyságát.

Ellenkező előjellel is felhasználhatók a táblázat adatai: a könnyűszerkezetes építési módnál alkalmazott, a hagyományosoknál ma még drágább szerkezetek nem növelik lényeges mértékben a mezőgazdasági építés költségeit.

Az építési módhoz fűzött várakozásokat még egy vonatkozásban kell a tapasztaltaknál realisabb keretek között tartani. Az építési mód ui. — legalábbis mezőgazdasági vonatkozásban — csak részben és nem az elnevezésében kifejezett jellemzőjében új. A körítő falakat leszámítva ui. a 60-as évek elején az AGROTERV által tervezett vb oszlopos, acél Polonceau-fedélszékes ls vakolt nádpallos álmennyezetű épületek súlya lényegtelenül volt nagyobb a ma könnyűszerkezeteseknek nevezett épületekénél. Ugyanez elmondható a később, 1964-ben a TTI által tervezett vasbetonoszlopos, acél tetőszerkezetű, vízszintes álmennyezetű többcélú mezőgazdasági épületekről is kibővítve azzal, hogy ezeknél már az álmennyezet is szereléssel készült.

A jelenleg tárgyalt építési mód — magas tetős épületek esetében — kizárólag a függőleges teherhordó és térelhatároló szerkezetek súlyát csökkentheti a korábban alkalmazottakhoz képest, a lefedését nem, vagy csak jelentéktelen mértékben. Mivel az utóbbi szerkezetek a teherhordó és térelhatároló szerkezeteknek csak mintegy 25%-át jelentik, magas tetős épületek esetében a beruházási költségek 33%-át kitevő szerkezetek 25%-ának könnyítéséről és szerelőjellegűvé tételéről van szó.

A csak részben új építési módot illetően helyesebb inkább a szerelő jelleget, az építési idő lerövidítését kihangsúlyozni és a szerkezetek súlyának csökkentését elsősorban ennek a célnak és nem a költségek csökkentésének szolgálatába állítani.

A kivitelezői kapacitás és az igények közötti feszültség a helyszínen teljes egészükben szerelhető épületek mellett szól még akkor is, ha megtakarításokat nem érünk el, sőt akkor is, ha az alkalmazásra kerülő új szerkezetek esetleg drágábbak a hagyományosoknál. A megvalósíthatóság és a gyorsabb üzembeépítés a beruházási költségek 8–9%-át érintő esetleges költségnövekedést is elenyészt.

A gyakorlat tapasztalatai a mezőgazdasági építés területén a vasbetonvázakkal szemben egyértelműen az acél vázszerkezetek mellett szólnak,

szállítás, szerelhetőség és a rendelkezésre álló beemelő eszközök, valamint a rendelkezésre álló munkaerők szakképzettsége vonatkozásában is!

Az AGROTERV sertéstartási épületeihez 9,60 és 12,85 m támaszközü vázakat alkalmaz. Ezekkel technológusaink igényeinek megfelelő olyan épületek építhetők, amelyek belső falsíkjai 9,00, illetve 12,00 m távolságban vannak egymástól. A vázak egymástól való távolsága 3,00 m.

Sok bírálat éri tervezőinket azért, mert a méretek megválasztásánál nem alkalmazkodnak egy egységes méretrendhez. A bírálók a tömeggyártásban rejlő lehetőségeket látják veszélyeztetve a méretrendtől való eltérésekben.

Megítélésünk szerint, tömeggyártáshoz az egységes méretrend nem elegendő. Ehhez azonos kialakítású szerkezetek szükségesek. Alátámasztásos és alátámasztás nélküli, vonóvasas és vonóvas nélküli, külső vagy belső oldalukon panelezett, szelemen és szelemen nélküli, szélrácsos és szélrács nélküli és más egyéb jellemzőiben is egymástól merőben eltérő vázak méretegységesítése eleget tenne ugyan az idevonatkozó tanulmányoknak, de a tömeggyártás ügyét nem vinné előbbre.

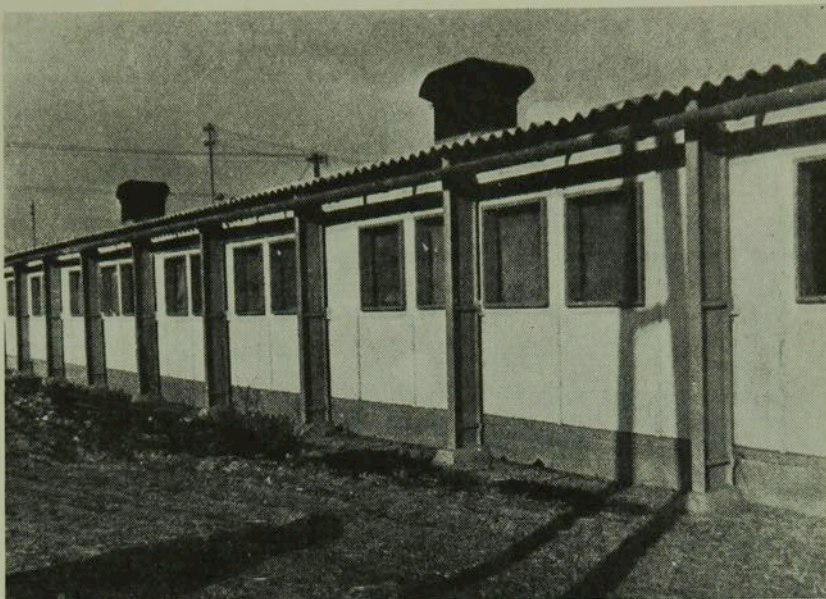
Különböző megoldású paneleket sem lehet azonos rendeltetéssel és azonos módon szerelni egy egységes vázszerkezethez, ha ilyen vázszerkezet általános alkalmazásában lehetséges volna megállapodni.

Az eltérő rendeltetésű és eltérő kialakítású panelek, vázszerkezetekhez való kapcsolási módja nyilvánvalóan egymástól eltérő volna. Ha viszont egységes a vázszerkezet, és egységes a panelrendszer is, akkor van tömeggyártás méretegységesítés nélkül is. Azonos szerkezeteket méretegységesítés nélkül is lehet, de eltérő szerkezeteket méretegységesítéssel sem lehet tömegesen, fejlett módon gyártani.

Nehezen származnék tömeggyártási előny abból, ha az Agrokomplex, Bábolnai ÁG., a Mezőpanel és az AGROTERV egyástól merőben eltérő szerkezeit azonos méretrendben tervezték volna. A gyártott mennyiségek és a gyártási eljárás ugyanaz volna, mint jelenleg, csak az egységes méretrend jelentene esetleg a különböző technológiák miatt eltérést, kényelmetlenséget és így hátrányt is.



1. ábra. Használati igénybevételek következtében deformálódott vékonyfalú oszlop



A méretrendet illetően az a véleményünk, hogy azt a takarmány és munkaigény költségek nagyobb súlyára való tekintettel nem a modul minél kerekesebb volta, hanem a technológiai igények kell, hogy meghatározzák.

A tömeggyártás ügyét viszont nem eltérő szerkezetekre megállapított egységes méretrend, hanem minél kevesebb — szélső esetben egy egységes — legjobbnak ítélt megoldás általános alkalmazása szolgálná.

A melegen és hidegen hengerelt szelvények közül szállítási és használati deformációkkal szemben

való nagyobb ellenállóság és a korrózióval szembeni kisebb érzékenység szempontjából a vastagabb falu melegen hengerelt szelvények előnyösebbek.

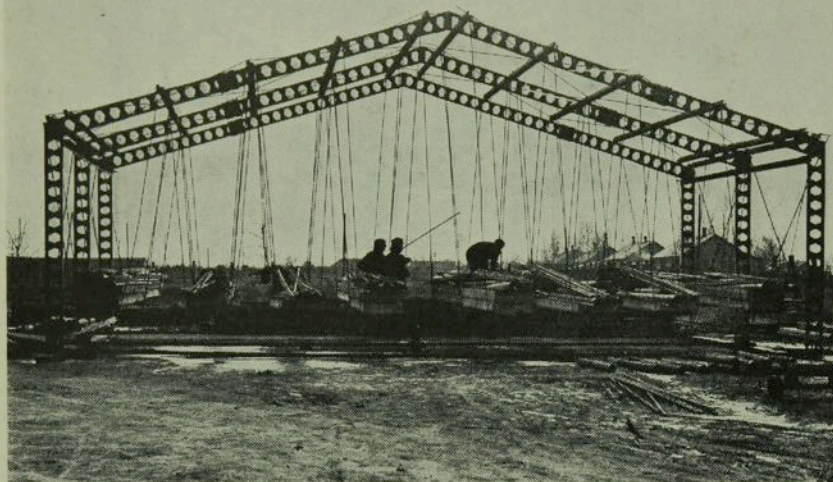
A hidegen hengerelt szelvényekkel anyagfelhasználásban elérhető megtakarításból nem előny, hanem kár származik akkor, ha a szelvény szállítás közben vagy beépítés után veszélyes méretű deformációkat szenved.

Idejében le kell vonni a néhány éves hazai alkalmazás tapasztalatait (1. ábra) esetleg oly módon, hogy a várható sérülések ellen a szelvényeket megfelelő betétekkel merevíteni kell.



ábra. A Hosszúhegyi ÁG hegesztett I szelvényű vázzal épített AGROTERV-rendszerű sertéstelepe

4. ábra. Az AGROTERV által tervezett takarékküreges váz a mértékadó terhelés 161 %-ával való leterhelésnél



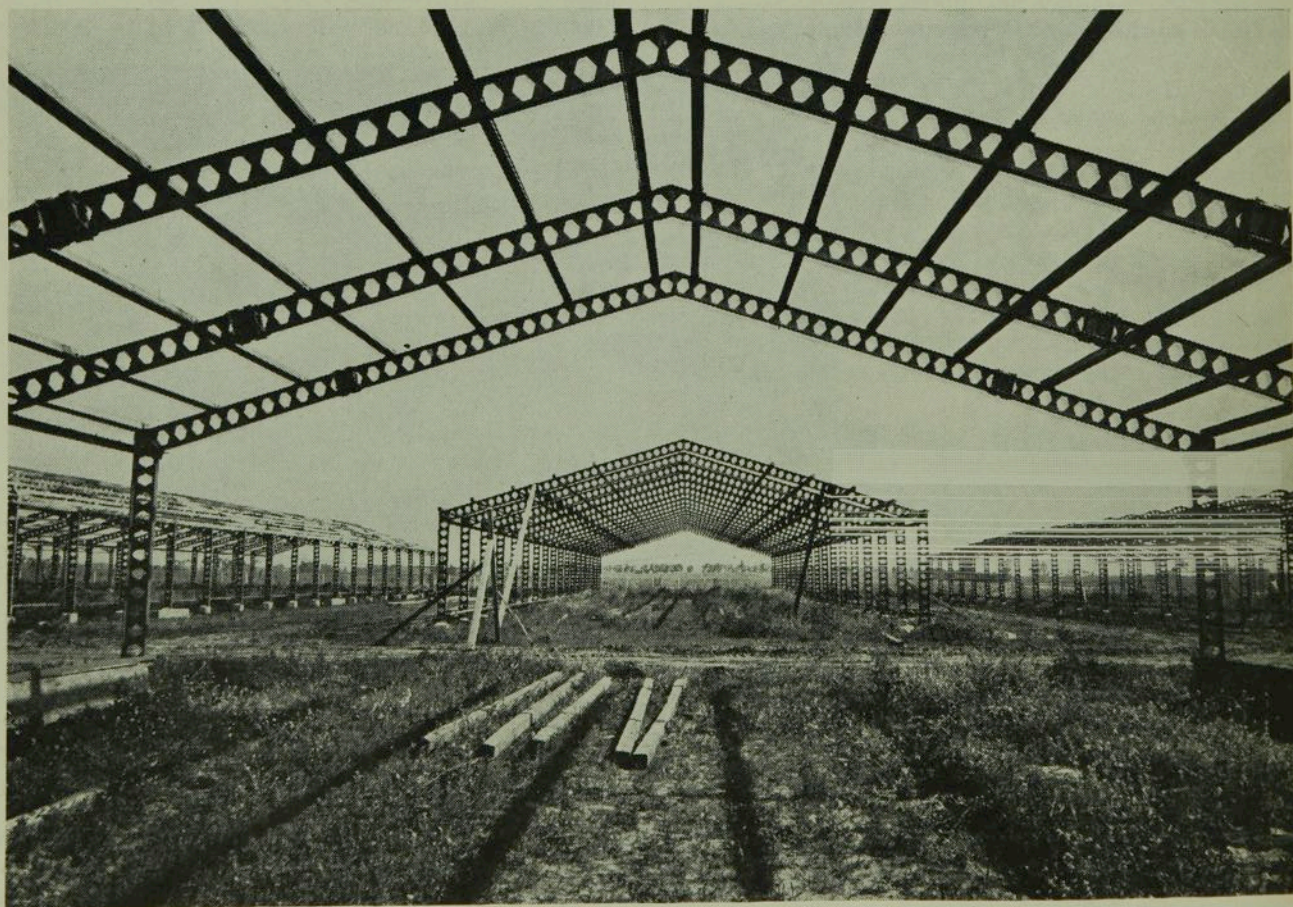
A szakaszos varratokkal felületvédelem szempontjából hozzáférhetetlen felületeket eredményező vékonyfalú szelvényekből összetett megoldások mezőgazdasági területeken való alkalmazását alapvetően elhibázottnak tartjuk.

Ismeretes, hogy f. év elején tárgyalások folytak könnyű szerelhető épületelemek behozatalára. Az ajánlattevők változó magasságú hegesztett I. szelvényű és „Wabenträger” kialakítású vázszerkezeteket gyártó üzemek szállítására tettek ajánlatot.

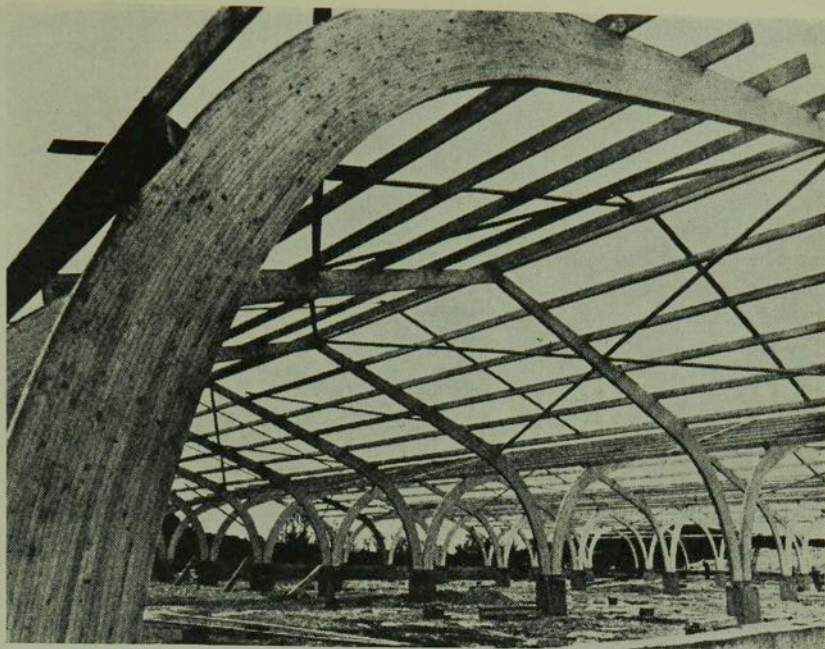
Mindkét tartótípus a hazai gyakorlatban is alkalmazásban volt, illetve van. Az AGROTERV 1968-ban hegesztett I. szelvényű (2. és 3. ábra) 1969 óta pedig „Wabenträger” kialakítású vázszerkezeteket (4. és 5. ábra) alkalmazott, illetve alkalmaz.

Az AGROTERV által tervezett megoldások a legnagyobb nyomatékok helyén övlemezek ráhegesztésével megerősítettek.

A takarékküreges vázszerkezet gyártását a Szolnoki Mezőgazdasági Gépjavító Vállalat az elmúlt



5. ábra. A Hódmezővásárhelyi ÁG sertéstelepének vázszerkezetei szerelés közben



egy év alatt jelentős mértékben fejlesztette. Az alkalmazott vázak jelenleg vastag gerincű, keskeny talpú I szelvények fogazott elvágásával készülnek.

A megoldás gazdaságosságát a jövőben vékony gerincű, szélestalpú I szelvényekből történő gyártással kívánjuk fokozni.

A behozatalra ajánlott külföldi megoldások közül figyelemreméltó a Dolleens francia cég által szabadalmazott megoldás: a szalagacélokból hegesztett változó magasságú I szelvényt diafragmák helyett a gerinclemez hullámosításával merevítik.

Említésre érdemes, hogy külföldön széleskörűen használnak a könnyűszerkezetes építési mód keretében hagyományos kialakítású vagy korszerű, ragasztott favázakat. A 6. ábra egy tömbösített tehenészeti telep vázszerkezetének „Revue du bois”-ban közölt képe.

Vonóvasakkal és közbenső alátámasztásokkal a vázak anyagigénye csökkenthető, alkalmazásuk azonban a szerelő jelleg szempontjából nem célszerű, mert gördíthető állványokkal való szerelés szabad belső teret igényel. Vonóvasak abból a szempontból is hátrányosak, hogy elkerülhetően növelik az épületek belső légterét azáltal, hogy magassági helyzetüket az épületeken való áthajtás követelménye határozza meg. Mind a külföldi, mind a hazai gyakorlatban a vonóvas és közbenső alátámasztás, valamint azok nélküli épületek vegyesen fordulnak elő, aszerint, hogy a megoldásokkal a tervező egycélú, vagy többcélú igényeket akar kielégíteni.

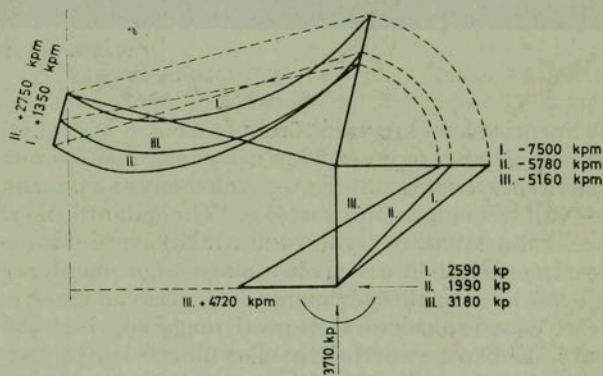
Szakembereink többségének véleménye szerint előnyösebbek a csarnokszerű, vonóvasak és belső alátámasztások nélküli épületek, mert többféle technológiai rendszer befogadására és rendelkezésük változtatására is alkalmasak.

Vizsgálataink szerint az alapozás és váz igénybevételeinek együttes figyelembevételével pavilonos épületeknél legelőnyösebbek a kétcsuklós keretek: az alaptestre jutó terhelés vízszintes össze-

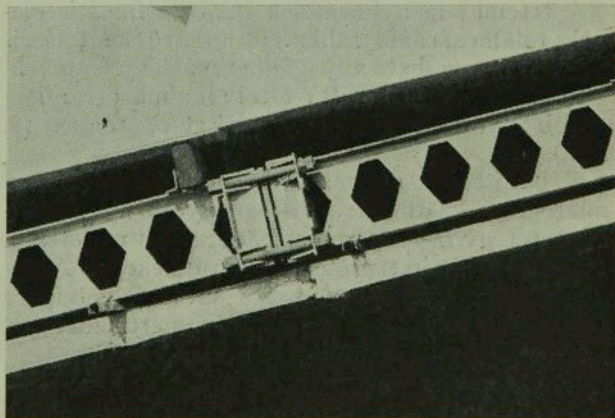
tevője ezeknél legkisebb a váz nyomatéki igénybevételeinek előnyös elrendeződése mellett (7. ábra).

A háromcsuklós keretek a váz igénybevételei szempontjából, a befogott lábú keretek pedig az alapozás szempontjából hátrányosak.

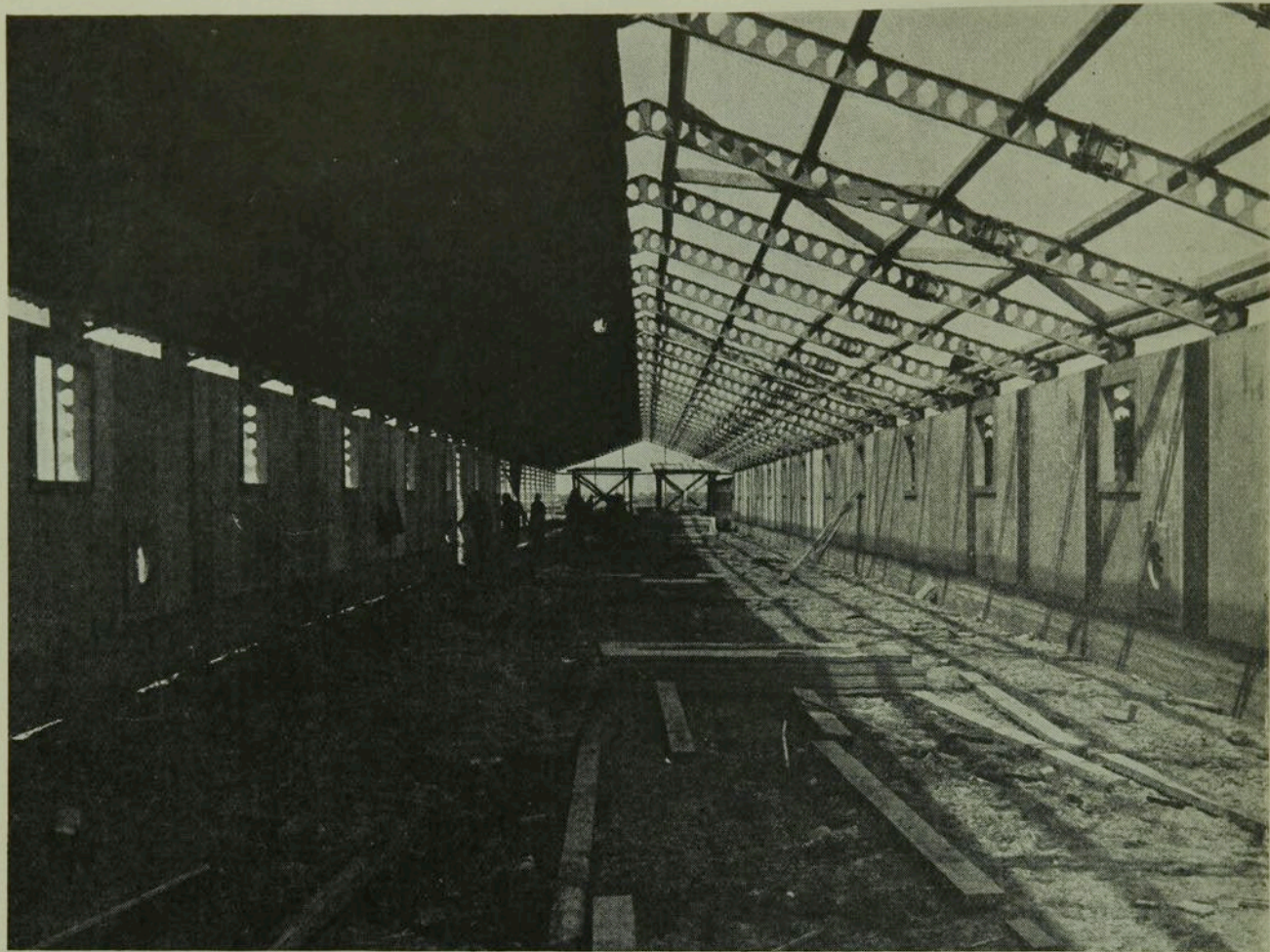
A kereteket az egyes megoldások tervezői különböző módokon bontják szállítható elemekre.



7. ábra. A három (I.) és két (II.) csuklós, valamint a befogott lábú (III.) keretek nyomatéki ábrái és támaszerő



8. ábra. Toldás húzott csavarokkal a legkisebb nyomatékok helyén



9. ábra. Fa alapanyagú panelek szerelése

A lineáris elemekre való törekvés azzal a következménnyel jár, hogy a toldás a legnagyobb nyomatékok helyén készül. Ez — véleményünk szerint — változó magasságú tartóknál elfogadható, mert ezeknél a lábak és ferde rudak találkozásának keresztmetszetében a szelvény magassága jelentősen megnő, és a szükséges mennyiségű csavar elhelyezése, és a szükséges szerkezeti magasság biztosítható. Ebben az esetben is elkerülhető kényelmetlenséget jelent, gyártásnál és szerelésnél egyaránt, a kapcsoláshoz szükséges 6—8 db — esetleg több — csavar.

A tetemes igénybevételek miatt a lineáris elemek találkozásánál szükséges ütköző lemezek is nem elhanyagolható anyagfelhasználást jelentenek.

Bevált az AGROTERV által alkalmazott, a legkisebb nyomatékok helyén készülő, toldás (8. ábra).

A hajlításból származó húzóerők felvételéhez szükséges 2—2 db csavart a legnagyobb nyomaték-nak mintegy negyedére-harmadára kell méretezni. A kapcsolat mérettűrésekre nem érzékeny. A keresztmetszetben fellépő nyíró erők felvételéhez nincs illesztett csavarokra szükség, mert azokat az alkalmazott csavarok közül 1 db is elhordja.

Közismert, hogy az üzemben készülő szerkezeteink méretpontossága legtöbb esetben sok és indokoltan kifogásolható gondot okoz a szerelésnél.

Még nagyobbak a problémák akkor, amikor a vázoknak a helyszínen készített alaptestekhez való lekötéséről van szó. Sokszor a szerelő jelleggel nehezen összeegyeztethető nedves kapcsolatok is elégteleneknek bizonyulnak az itt jelentkező méretkülönbségek kiküszöbölésére. Ezek a nedves kapcsolatok kényelmetlen és gondosabb kitűzéssel elkerülhető ideiglenes kitémasztásokat és rögzítéseket tesznek szükségessé. A szerelő jellegű építési mód a helyszíni munkáknál is olyan pontosságot igényel, hogy a vázak száraz kapcsolatokkal legyenek az alaptestekhez rögzíthetők.

A térelhatárolás 60—70%-a mennyezet, 30—40 százaléka falszerkezet. A térelhatárolás költség-hányadát tehát a mennyezeti panelek költségei határozzák meg (9. ábra).

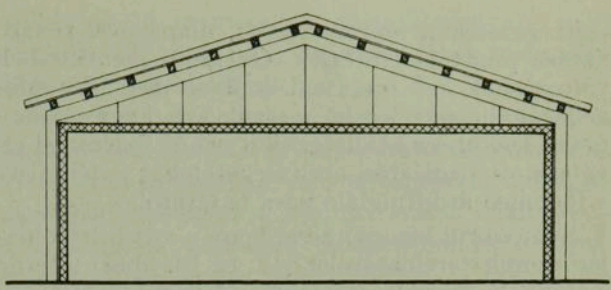
A szerelhető tetőfödémek nyilvánvalóan drágábbak a hagyományos épületek hőszigetelő álmenynyezeteinél. A 60-as évek elején állattartási épületeinkben vakolt nádpallós álmenynyezetek készültek. Könnyen belátható, hogy az ilyen tetőfödémekkel szemben az alumínium, horganyzott trapéz lemez, műanyaghabok, farost és faforgács lemezek stb. felhasználásával készülő panelek nem lehetnek versenyképesek. A vakolt nádpalló egységára 120 Ft/m², a mai szerelt megoldásoké 400—800 Ft/m². A költségek összehasonlítása arra figyelmeztet, hogy az önhordás, hőszigetelés, tűz-

biztonság stb. követelményeit kielégítő legegyszerűbb és legkevesebb nemes anyagot tartalmazó szerelhető álmennyezeti megoldásra van szükség. Az, hogy a térelhatárolás költségeinek alakulása a tetőpanelek árától függ, szerencsés körülmény: a tetőpanelek beépítésük után nincsenek olyan mechanikai és csapadékhatásoknak kitéve, mint a falszerkezetek, a velük szemben támasztható igények is alacsonyabbrendűek kell hogy legyenek a falszerkezetekénél. Ésszerű tehát a falpaneleknél lényegesen olcsóbb mennyezeti megoldások kifejlesztését az illetékes szakemberek feladatává tenni!

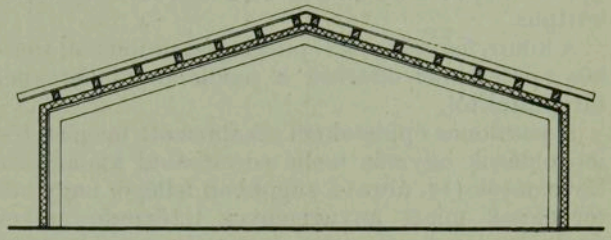
A falpaneleket nem takarja el héjazat, azokat figyelemre méltó mechanikai és meteorológiai hatások érik, nyílászáró szerkezetekkel összeépítettek, tehát igényesebb kialakításuk indokolt. A szendvics falpanelek és a hagyományos falszerkezetek egységára között is kisebb a különbség, mint a mennyezeti megoldások múltbeli és jelenlegi változatai között: 1 m² kétoldalon vakolt, B 30 téglából készített falazat ára 230—250 Ft/m², a könnyű falpanelese pedig 400—800 Ft. A könnyű falpanelek magasabb ára tehát kevésbé befolyásolja az építési mód költségeit.

Említésre méltó, hogy a FAO mezőgazdasági épületeinket tanulmányozó szakemberei a falszerkezeteknek könnyű falazó blokkokkal való készítését hiányolják. Figyelemre méltó az is, hogy az építő brigádokkal rendelkező mezőgazdasági üzemek szívesen alkalmazzák az AGROTÉRV által készített azon tervváltozatot, mely szerint a falak nem szerelhető panelekkel, hanem falazottan készülnek.

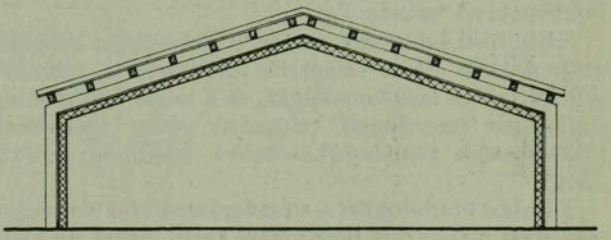
A térelhatároló szerkezetek tervezésénél is a szerelhetőség kell, hogy az elsőrendű szempont legyen. A helyszínen több rétegből összerakott falakkal, valamilyen teherhordó szerkezetre helyszínen kitergetett szigetelő rétegekkel készülő födémekkel való építés könnyűszerkezeteket eredményez ugyan, de hiba volna az ilyen építési módot összetévesztetni a helyesen értelmezett könnyű, szerelhető építési móddal. Az ilyen építés munkaigényes, sok hibaforrással jár és igen sok gondot fog már a közeljövőben eredményezni. Üzembelen teljesen készregyártott elemekkel kell építeni és kerülni kell vonóvasaknak, alátámasztásoknak azokon való átvezetését. Ugyancsak kerülni kell



10. ábra



11. ábra

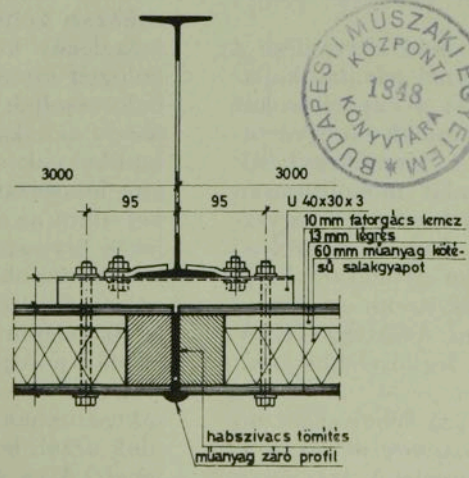


12. ábra

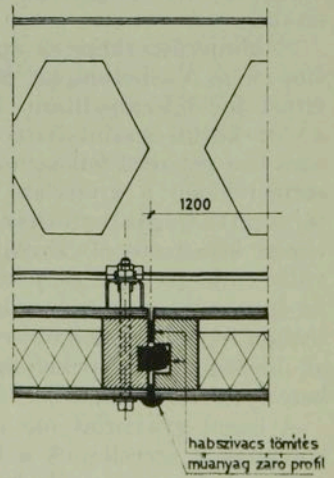
a bonyolult, műszer jellegű felerősítő és rögzítő szerkezeteket is.

Vízszintes álmennyezetek (10. ábra) mellett a legkedvezőbb hőszigetelt légtér magasabb függőleges szerkezetekkel, tehát nagyobb légtér beépítésével biztosítható, mint tetősíkokban megépített álmennyezetekkel. A vízszintes álmennyezet ferde rudakra való felfüggesztésével járó gyártási és szerelési problémák nem egyeztethetők össze a könnyű és gyors szerelhetőség követelményeivel.

A váz külső oldalán szerelt térelhatárolás (11. ábra) az épületszerkezetek szerelése és légtér szempontjából kedvező, a belső térbe szerelt vázszerkezet azonban a korrózió nagyobb veszélye, gépé-



13. ábra



szeti vezetőkek szerelhetősége, alaprajzot zavaró hatása miatt kedvezőtlen. Gyökeres szemléletbeli változásnak kell tekinteni az ilyen megoldás elfogadását, ha figyelembe vesszük azt, hogy néhány évvel ezelőtt az istállótértől a nehéz födémmel elválasztott padlástéri acélszerkezeteket is féltettük a födémen átdiffundáló pára hatásától.

Nem szorul bizonyításra, hogy a váz belső oldalán szerelt térelhatárolás (12. és 13. ábra) a ferde rudaknak és szelemeneknek a héjazat és tetőpanelek közötti átszellőztetett légterben való elhelyezésével minden tekintetben a legkedvezőbb épülettípus.

A könnyűszerkezetes építési mód problémái tömbös épületeknél eltérnek a pavilonos épületeknél tárgyalattól.

A pavilonos épületeknél alkalmazott magastetős megoldások egymás mellé sorolásával kialakított fűrésztetők (14. ábra) a zugokban fellépő nagy hőterhelések miatt anyagigényes tetőszervezeteket eredményeznek, és nehezen teszik megoldhatóvá a vápáknál szélsőséges időjárási viszonyok között bekövetkező beázásokat.

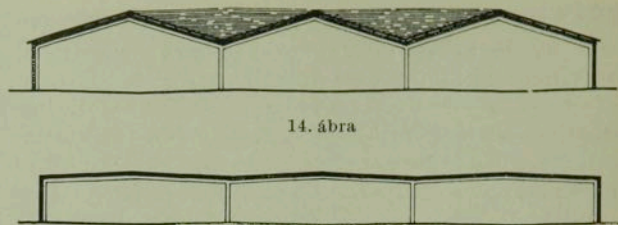
Kislejtésű lefedések esetén a helyszínen készülő csapadékvíz elleni szigetelés csökkenti a szerelő-jellegű építés hatékonyságát, és a belső felületeken szükséges összefüggő párazáró réteg igényével költségesebb panelszerkezeteket eredményez (15. ábra).

Tömbös épületeknél a vázszerkezet részben vagy egészben a páradús beső térbe kerül, ezért ezeknél fokozott jelentőséggel bírnak a korrózióval szemben való védekezés szempontjai: az alkalmazott szelvények vastagsága, a nyitott szelvények előnyei a hegesztéssel készített zártakkal szemben és a felületek védelmének felújításához szükséges hozzáférhetőség.

Az építési munkák közül az alapozási, mélyépítési és padlóburkoló munkák azok, amelyek munkaigényükkel és időigényükkel már ma, a bevezetés időszakában is, igen nagy mértékben csökkentik az építési mód hatékonyságát. Ebben a vonatkozásban az alaptestek, lábazati gerendák, trágyacsatornák, rácspadlók és padlóburkolatok előregyártásával, a földmunkák és elkerülhetetlenül helyszínen végzendő betonozási munkák gépesítésével kell a felmenő szerkezetek szerelésével összhangban álló időtartamú kivitelezhetőséget biztosítani.

A könnyűszerkezetes építési mód elterjedése a Beton- és Vasbetonipari Műveknél jelentős kapacitást fog felszabadítani. Ezeket a kapacitásokat a szint körüli és szint alatti szerkezetek előregyártására lesz célszerű felhasználni. A Hosszúhegyi ÁG. sertéstelepén a kivitelező vállalat monolitikusan tervezett trágyacsatornákat helyszíni előregyártással készítette el. Enyhíteni fogja a kivitelező vállalatok gondját és jelentősen gyorsítani fogja az építést, ha ezek a szerkezetek üzemi előregyártásban fognak rendelkezésre állni. Az AGROTERV az állattartási telepeket már a legközelebbi jövőben ilyen megoldásokkal tervezi.

A hazai gyakorlat ma még sok lehetőséget ad magának a szerelésnek a fejlesztésére is. Ez egyrészt a helyszínen szükséges műveletek számának



14. ábra

csökkentését, másrészt a szereléshez szükséges célszerű eszközök biztosítását kell hogy eredményezze.

A vázak, alaptestek, lábazati gerendák és trágyacsatornák előregyártott elemeinek elhelyezéséhez olyan emelőgépekre van szükség, amelyekkel 400—500 kg súlyú szerkezetek elhelyezhetők. Szükségtelen tehát olyan fal és tetőpaneleket tervezni, amelyek 100—200 kg súlyúak. A panelek méreteinek növelésével lényegesen csökkenteni lehet a kapcsolatokat, a szerelvények és az elvégzendő műveletek számát.

A könnyűszerkezetes épületek elemeinek szállítása és szerelése itthon általában hagyományos eszközökkel történik. A célszerűtlen eszközökkel való szállítás az elemek sérülését eredményezi, az ilyenekkel való szerelés pedig nehézkessé, hosszadalmassá teszi a megfelelő eszközök birtokában könnyen és gyorsan elvégezhető helyszíni munkát.

Igen nagymértékben rontja az építési mód hatékonyságát, ha a kivitelező vállalat a helyszínen ácsolja össze a létrát, amelyről rendkívül kényelmetlen helyzetben egy tetőszinti művelet elvégezhető. Megengedhetetlen az is, hogy a szállítási sérülések kiigazítása nagyobb munkaerő ráfordítást igényeljen magánál a szerelésnél! Ha biztosítani akarjuk az építési mód hatékonyságát, akkor a külföldi gyakorlathoz hasonlóan mielőbb megfelelő szállítóeszközöket és gondosan megtervezett, gördíthető szerelőállványokat kell a kivitelezők rendelkezésére bocsátani. A Dolleans-cég által gyártott vázszerkezet elemeinek szállításához használt járművek ára 100 000,— dollár nagyságrendű! Ez az adat önmagában elegendő indokolása annak, hogy a szállító és szerelő berendezések fejlesztésére ugyanannyi gondot kell fordítani, mint az épületszerkezetek megfelelő kialakítására.

Az 1. táblázat szerint állattartási telepeink beruházási költségeinek igen jelentős hányadát: 38 százalékát képviselik az épületgépészeti és technológiai munkák, de ennél is nagyobb mértékben befolyásolják az építés időtartamát. Ugyanúgy, ahogy az lakásépítés vonalán is történt, ezeknek a munkáknak a meggyorsításánál, sőt szerelő-jellegű fokozásánál sem értünk el olyan eredményeket, mint az építési munkáknál. Sok még az aprólékos helyszíni munka, a vázszerkezeteknél teljesen kiküszöbölt helyszíni leszállás, hegesztés és erősen eltúlzottak egyes részletmegoldások is: az egyik telepünkön pl. a padlóban befogott 10 I gerendák hordják az oldalfalak mellett húzódó vízvezetési csöveket. Gépszemléinknek és technikusainknak a jövőben nem szabad megelégedniük azzal, hogy a tervezett berendezések működjenek. Arra is törekedniük kell, hogy a helyszíni

munkák csökkentésével és a betelepíthetőség meggyorsításával biztosítsák az építési munkák szerelő jellegűvé tételének sikerét.

Az előadottakkal a szerkezeti kérdéseken kívül azt is érzékeltetni kívántam, hogy a szerelő jellegű, könnyű állattartási épületek megoldásai pontosan értékelhetők.

Egyértelműen el lehet bírni azt, hogy az alkalmazott sok típus közül, nemcsak építési költségek és építési idő, de szállíthatóság, szerelhetőség, korrózió elleni védelem, épületfizikai károk és más

szóba jöhető szempontok vonatkozásában mely megoldások, vagy az egyes megoldások mely részletei a legmegfelelőbbek.

Nyilvánvaló, hogy az állami támogatásnak a legjobb típusoknak, vagy a legjobb megoldásokból kialakított típusoknak való juttatásával volnának gazdasági érdekeink a legmegfelelőbb módon biztosíthatók. A költségek csökkentéséhez elengedhetetlenül szükséges tömeggyártás is csak ilyen módon volna biztosítható.

Épületkárok gyűjtése KGST-együtműködés keretében

MENTESNÉ ZÖLDY SAROLTA

Az épületkárok vizsgálata és a szakértői tevékenység egykorú magával az építéssel. Hibák mindig voltak és lesznek, a velük kapcsolatos tapasztalatok gyűjtése és közzététele a további hibák megelőzésének fontos eszköze. E cél érdekében különböző szervezetek fejtenek ki tevékenységet. Az ACI (Amerikai Beton Intézet), CEB és CIB (Európai Beton Bizottság) illetve Nemzetközi Építőipari, Kutatási és Dokumentációs Tanács) angol és nyugatnémet egyetemek ilyen tárgyú közleményei egyaránt megtalálhatók a szakmai folyóiratokban.

A KGST Építési Állandó Bizottsága 1961-ben az épületkárok gyűjtését, vizsgálatát és értékelését felölelő tevékenységet kezdeményezett, amiben valamennyi KGST ország részt vesz. Magyarországon 1963 óta — az ÉMI megalakulásának évétől kezdve — működik közre ebben a munkában. A tevékenység célja a tartószerkezetekkel kapcsolatos mindenféle káresetből levonható tanulság összegyűjtése, közlése a résztvevő többi ország szakértőivel.

A munka megindítása óta eltelt időszakban valamennyi országban jelentős mennyiségű káresetet gyűjtöttek össze és dolgoztak fel különböző szempontok szerint. A jellegzetes, gyakrabban előforduló esetek okait, kiküszöbölésük módját egyes szakértő intézmények kísérleti úton igyekeztek megállapítani.

Így a Szovjetunióban és Csehszlovákiában jelentős anyagot gyűjtöttek össze a panelos épületek hibáiról, vizsgálatokat folytattak a homlokzati panelek, illetve azok kapcsolatainak igénybevételeire, teherbírására vonatkozólag. Lengyelországban foglalkoztak nagypanelos épületek csomóponti kötéseinek időszakos vizsgálatával időtálló-ság, korrózió szempontjából. Az NDK-ban nagyszámú szakértői jelentést dolgoztak fel, melyek között igen különböző anyagú és rendeltetésű tartószerkezetek vizsgálatai szerepeltek. A közmű vezetékektől a közúti hidakon keresztül a lakóépületekig vasbeton, feszítettbeton, vékonyfalú acél, ragasztott faszerkezetek hibáiról számoltak be. Bulgáriából és Lengyelországból kisebb számú szakértői anyag összefoglalását közölték, melyek elsősorban monolit és előregyártott vasbeton- és acélszerkezetek rongálódásaira vonatkoztak. Románia az elmúlt két évben kapcsolódott bele az érdemi munkába, elsősorban alapozási hibákról és csúszószaluzatos öntöttbeton épületek hibáiról számoltak be.

A jelentések megvitatására évenként tartott szakértői értekezleteken megállapítható volt, hogy egyes helyi specialitásoktól eltekintve, — mint pl. a Szovjetunióban és Lengyelországban előfordult fagyhatás okozta épületleszakadások — a káresek lefolyása, azokat előidéző okok döntő mértékben hasonlóak. Például az NDK-ból és Bulgáriából egyaránt közöltek adatokat könnyűszerkezetes csarnokok hőteher alatti leszakadásáról. Több országban történtek súlyos rongálódások a tető-

kön felhalmozódott ipari por és pernyeteher súlya miatt. Jellegzetes hiba a többszintes előregyártott épületvázak stabilitásvesztése építés közben az ideiglenes kimerevítések hiányosságai következtében. Igen sok közös vonás volt a nagypanelos épületek károsodásaiban, amelyeknek megtárgyalása segítséget nyújtott a jobb megoldások kifejlesztéséhez.

A széleskörű tapasztalat- és véleménycsere elősegítésére 1966-nan Csehszlovákiában, 1967-ben az NDK-ban rendeztek épületkárokat tárgyaló nemzetközi konferenciát. A konferenciákon 500—600 fő szakember vett részt, számos előadás és hozzászólás hangzott el, melyek megtörtént esetei ismertetésével, s hasonló hibák megismétlődésének elkerülésére és kijavításukra vonatkozó javaslatokkal foglalkoztak. A brnói konferencia teljes, három kötetes anyagát cseh nyelven adták ki. A drezdai konferencián elhangzottak felhasználásával készülő szakkönyv az NDK-ban előreláthatólag idén jelenik meg.

Épületkárokról szóló önálló könyveket adtak ki a Szovjetunióban, Lengyelországban, Bulgáriában, Magyarországon, ezen kívül Nyugat-Németországban, az Amerikai Egyesült Államokban is.

A KGST együtműködés keretében az ÉMI-ben végzett munkáról 1971-ben összefoglaló beszámolót készítettünk. A beszámoló egyik fejezete az ÉMI szakértői anyagának értékelését tartalmazta az alábbiakban ismertetésre kerülő szempontok szerint.

Feldolgozás céljára kerekén 200 olyan esetet választottunk ki, melyek korszerű, mérnöki módszerrel konstruált illetve méretezett szerkezeteken fordultak elő, és vizsgálati anyaguk a szükséges adatokat tartalmazta. Az értékelésre kiválasztott károk csaknem mindegyike több okra volt visszavezethető. Az okokat súlyozva, az elsődleges ok szerint csoportosítva a következő megoszlást nyertük:

Tervezési hiba az esetek	41%-ában
Kivitelezési hiba	31%-ában
Üzemeltetési hiba, egyéb előre nem látható ok	28%-ában

fordult elő. A tapasztalat azt mutatta, hogy a tervezési hibák 80—85%-ához kivitelezési hibának is kellett járulnia, hogy a kár észlelhető legyen. A kivitelezési hibáknak mintegy háromnegyed része számottevő más ok nélkül is rongálódást, használhatatlanságot okozott. Az adatok értékelésénél figyelembe kell venni, hogy a kivitelezési hibák jelentős része fedve marad, illetve utólag már nem állapítható meg egyértelműen, ezzel szemben a tervezési hibák többsége éppen a tervezési dokumentumok alapján utólag is feltárható. A feldolgozott káresek elsődleges ok szerinti megoszlását az 1. táblázat tartalmazza.

A tervezési eredetű károk közül a legtöbbet (41%-ot) méretezési és szerkesztési hiba okozta. Ha ehhez hozzáadjuk a terhek és hatások nem

Elsőrendű hibaokok megoszlása

Tervezés 41%	Kivitelezés 31%	Üzemeltetés + vis maior 28%
Méretezés, szerkesztés 41%	Pontatlan gyártás, építés, rossz anyagminőség 77%	Korrózió 30%
Terhek és hatások hibás felvétele 15%	Eltérés a tervtől 16%	Ütés, lökés, rezgés 27%
Szerkezeti rendszer, statikai modell helytelen megválasztása 28%	Hibás építési organizáció ... 3%	Túlterhelés 12%
Nem szabályozott kérdések 16%	Rossz tárolás, szállítás 4%	Klimatikus hatások 6%
		Csőtörés, alámosás 6%
		Még nem ismert anyagjellemzők 19%

megfelelő figyelembevételéből eredő hibákat (15%-ot), megállapítható, hogy az esetek több mint felét a részletek gondatlan, nem kellő alaposágú kidolgozása okozta. Vasbeton szerkezeteken gyakori hibaok a helytelen vasvezetés, a vasbetétek nem megfelelő lehorgonyzása a tartóvégeken, a fővasbetétekkel aránytalan kengyelezés, a szerelővasalás elhagyása. Többször előfordult a koncentrált erőkkkel terhelt tartók helytelen nyíróvasalása. Rongálódásokat okozott a környezet károsító hatásainak figyelmen kívül hagyásával tervezett, nem megfelelő mértékű betontakarás. Az acélszerkezeteknél sok esetben indokolatlanul tértek el a hagyományos csomóponti megoldásoktól (merevítő lemezek, erőbevezetés), nem mérlegelve az új megoldásokból adódó többletigénybevételeket. Egész épületvázra kiható gyakori szerkesztési hiba a táglulási hézag helytelen kiképzése, elhagyása. Az ilyen hibák nem annyira a szakértelem hiánya, mint inkább az időzavar miatt fordultak elő, mivel a méretezési és szerkesztési munkára a szerkezettervezés végén, olyankor kerül sor, amikor a határidők elcsúszása már közvetlenül érezteti hatását.

A szerkezettervezés során elkövetett hibák, azaz a szerkezeti rendszer hibás megválasztása, a tényleges erőjátékot nem megfelelően tükröző, hibás statikai modell összesen a tervezési hibák 28%-át tették ki. Ezeknek az eseteknek jelentőségét növeli az a tény, hogy következményük számottevő, gyakran az egész építmény használhatóságára, élettartamára, biztonságára kihatással bír. Ilyen hatású elsősorban a szerkezeti rendszer hibás megválasztása, ennek a fontos kérdésnek eldöntését mégis gyakran végzik kellő megfontolások, szakértelem nélkül, csupán valamely helytelenül értelmezett takarékosági szempont szerint.

Az újszerű megoldású, nagyfeszítávú szerkezetek tervezése során egyre gyakrabban fordul elő a statikai modell hibás felvétele, mivel a hagyományos szerkezeteknél megengedhető egyszerűsítések nem minden esetben alkalmazhatók külön mérlegelés nélkül. Különösen kifogásolhatók a számítás egyszerűsítése céljából alkalmazott hibás közelítések a típusszerkezetek esetében, mivel azoknak méretezéséhez általában mód nyílik komolyabb apparátus igénybevételre is.

A tervezési eredetű káresetek egy csoportja (16%) olyan tervezői megoldással hozható kapcsolatba ami nem ellenkezik ugyan az érvényes

szabványokkal, de a gyakorlati tapasztalat és a szakirodalom ismeretében, annak figyelembevételével kiküszöbölhető lett volna. Ilyenek különösen az előregyártott vasbeton és feszítettbeton szerkezeteken, valamint a könnyű acélszerkezeteken fordultak elő. Ezeket a hibákat értékelésünkben azért tekintettük tervezési hibáknak, mert véleményünk szerint a tervezőknek a szabályzatok ismeretén és betartásán túlmenő körütekintésre és műszaki tájékozottságra kell törekedniük.

A vizsgált kivitelezési hibák 77%-a úgynevezett durva hiba volt, mint amilyen a főképp betonozásnál és falazásnál tapasztalt rossz anyag és munkaminőség, a pontatlan gyártás, építés, a hibás vasszerelés, lényeges szerkezeti elemek elhagyása. Hasonlóan durva hibák a tervezésben csak elvétve fordulnak elő, aminek oka feltehetően a tervező vállalatoknál a kivitelezéshez képest jobban megszervezett belső ellenőrzés, átlagosan magasabb szakmai képzettség, a szakemberek egy helyen való csoportosulása, ami a szakmai fejlődésre és a tapasztalatok átadására kedvező hatással van.

A tervtől való szándékos — nem hanyagságból történő — eltérés a kivitelezési hibák 16%-ában okozott kárt. A károk jórészt csak évek múlva jelentkeztek és csak akkor vált nyilvánvalóvá, hogy az egyszerűbb kivitelezhetőség, anyagbeszerzési nehézségek, takarékoság miatt választott megoldás használhatóság szempontjából nem egyenértékű a tervezettel. Az ilyen károk ellen a védekezés igen nehéz, mivel a tartósság és a karbantartási igény az építési költségekben nem szerepeltethető.

Az építési organizáció hibájából a kivitelezési hibák 3%-a fordult elő. Ezek közé soroltuk az építés közbeni túlterhelés, hiányos kimerevítés okozta károkat. Ez a hibaok a vizsgált egyedi tervezésű építményeken viszonylag ritkán jelentkezett, egyes típusszerkezeteken azonban jelentős károknak lett forrása. A kivitelező az egyedi építmények terveinek minden részletét ismeri, és általában a művezető tervező segítségét is igénybe veheti. Ezzel ellentétben típussterv alapján gyártott szerkezetvázak szerelését gyakran nem kellő szakképzettségű szervezetek végzik, tervezői közreműködés nélkül. A típusszerkezetek szerelésénél ugyanolyan mértékben igénybe kell venni

az adaptáló tervező művezető jellegű segítségét, mint az egyedi tervezésű szerkezetek építésénél. Végül a kivitelezési hibák mintegy 4%-át követ-
ték el az előregyártott szerkezetek, illetve elemek szállítása, tárolása során. Feltehető, hogy az ilyen módon elkövetett hiba sok esetben rejtve marad és a kisebb mértékben károsodott elemek egy részét beépítik. A később felfedezett rongálódásokból már nem lehet mindig egyértelműen következtetni azok okára.

Feldolgozásunkban szembetűnő az üzemeltetési hibák és egyéb, előre nem látható ok miatt bekövetkezett károk százalékosan magas aránya. Köz-
zük soroltuk mindazokat az eseteket, melyek az építmény szakszerűtlen, rendeltetéstől eltérő hasz-
nálata, a tervezés és építés során még ismeretlen, az üzemeltetésből eredő rendkívüli igénybevételek (ütés, lökés, hő, vegyi hatások) miatt keletkeztek. Így az esetek 30%-a fordult elő az üzemeltetés-
ből adódó korrózió, 27%-a pedig dinamikus igény-
bevételek következtében. A tartószerkezetek túl-
terhelése az üzemeltetési hibák 12%-ában okozott károsodást.

Előre nem látható oknak tekintettük azokat a klimatikus terheket és hatásokat, amelyek az elő-
írásokban szereplőnél nagyobb értékűek voltak (pl. hőterhelés). Ezekkel azonos számú, ugyancsak 6%-ot kitevő esetben fordult elő hasonlóan elbí-
rált károsodás csőtörés, alámosás miatt.

Bár az utóbbiak fellépte az épület élettartama során nem zárható ki kellő biztonsággal, szá-
mításba vételük csak kivételes esetekben indokolt, mivel jelentős túlméretezést követelne.

Még nem ismert anyagjellemzők okozta kárként a harmadik fő csoport 19%-ában azok az esetek szerepelnek, melyek korszerű anyagú és szerkezetű (könnyűbeton, alumínium ötvözetek) építménye-
ken fordultak elő a tervezés időpontjában ismeretlen, illetve nem nyilvánvaló, csupán a használat során mutatkozó anyagtulajdonságok következté-
ben.

A kiválasztott vizsgálati anyagot a hibát ki-
váltó okon kívül számos más szempont szerint is csoportosítottuk. Talán érdekes például, hogy 200 káreset közül

leszakadás, beomlás	32
személyi sérülés	10

esetben fordult elő.

A megvizsgált épületek közül	
földszintes	78%
2—5 szintes	19%
5 szintnél magasabb	3%

volt.
A károsodott szerkezetek anyaga szerinti meg-
oszlás a következő:

vasbeton, feszítettbeton	70%
acél	18%
tégla, kő, beton	9%
fa	3%

Az építmények rendeltetése szerint:

ipari	63%
mezőgazdasági	10%
kereskedelmi	3%
igazgatási	4%
kulturális	10%
lakóépület	10%

Figyelemre méltó a károk időbeni jelentkezése szerinti értékelés. Ennek alapján (a 200 esetből)

építés közben	56%
használatbavétel után 2 éven belül	25%
használatbavétel után 2—10 évvel	15%
használatbavétel után több mint 10 évvel	4%-át

az eseteknek észlelték.

Ugyanez a tartószerkezetek leszakadásait, be-
omlásait különválasztva a következőképpen ala-
kult. 32 leszakadásból

építés közben	60%
használatbavétel után, 2 éven belül	31%
2—10 éven belül	6%
több mint 10 év múlva	3%

következett be.

A személyi sérüléssel is járó károk 70%-a for-
dult elő építés közben.

A megállapítások alapján elmondható, hogy az építés veszélyes üzem és helyes volna fokozni a gondosságot kivitelezés közben. Célszerű lenne továbbá az építmények kötelező felülvizsgálatát elrendelni, amiről két évvel a használatbavétel után, az üzemeltetőnek kellene gondoskodnia, és az így készült szakértői jelentést az átadás-átvé-
teli tervdokumentációval együtt kellene megőrizni.

Hasonló intézkedést javasoltak az NDK-ban, egyszersmind szükségesnek mondván a garanciális időnek két évre való meghosszabbítását.

Megjegyzendő, hogy a témában közreműködő országok szakemberei a káresetek rendszerezése során egymástól függetlenül hasonló eredményre jutottak. Egységes volt az a megállapítás is, hogy a tartószerkezetek leszakadását általában durva hiba okozza. A durva hibák gyűjtését és részletes leírását azonban a szakértők nem tartották elsősorban lényegesnek, mert azok a tervező számára nem tanulságosak, egyrészt mivel többnyire kivitelezői eredetűek, másrészt mivel a tervezésben esetleg előforduló ilyen hiba megismétlődésével nem kell számolni. Több érdeklődésre tartanak számot azok a káresetek, melyekhez hasonlóknak kiküszöbölésére a figyelem felhívása, a tapasztalatok terjesztése, a szabályzatok kiegészítése és tökéletesítése útján nyílik lehetőség. Az ilyen esetek leírása, a vizsgálatok során nyert tapasztalatok hozzáférhetővé tétele a szakemberek számára az építőipari minőség javításának fontos eszköze. Kívá-
nos ezért, hogy a tapasztalt mérnökök minél nagyobb számban vállalják azt a talán népszerűtlen feladatot, amit az épületkárok publikálása jelent.

A helyreállítási munkák és koncepciójuk

Dr. KECSŐ ISTVÁN

A felszabadulással nemcsak évtizedek, sőt évszázadok politikai és nemzeti kívánságainak teljesítése következett be, hanem, miután harcok során valósult meg, borították az ország városait és falvait. A helységek sorában alig volt kivétel olyanra, hogy csak kevés számú optimista bízott a néhány év alatti helyreállítás lehetőségében. E kevésszámú optimista sorába tartoztak a kommunistákon és szakszervezeteken kívül az akkori Újjáépítési Minisztérium (később Építés- és Közmunkaügyi Minisztérium) helyreállítási munkákkal megbízott főosztályainak (előbb „Gazdaságpolitikai”, majd Építéspolitikai Főosztály) dolgozói, de más főosztályok, minisztériumok és dolgozók is.

A minisztérium helyreállítási munkájában szilárdan támaszkodott a Magyar Kommunista Pártra, valamint az illetékes szakszervezetekre, elsősorban a MÉMOSZ-ra, amelyek megmozgatták az ország népét és ezzel döntően hozzájárultak a sikerhez.

Helyreállítási munkájában támaszkodott a minisztérium az Országos Építésügyi Kormánybiztosságra is, aminek sok akcióját azonban presztiziszszempontok vezették és ami a minisztérium megalakulásával feleslegessé vált; támaszkodott továbbá a Fővárosi Közmunkák Tanácsára, ami azonban zavart okozott azzal, hogy nem egyszer túllépte hatáskörét. Megszüntetése mégis kár volt, mert a maga eredeti hatáskörében jól dolgozott.

Így indult meg a helyreállítási munka, ami abban az időben amellet, hogy életszükséglet kielégítését jelentette, végrehajtásához munkaerőt, anyagot, szakképzett vezetőket, s nem utolsósorban lelkesedést igényelt.

Az Újjáépítési Minisztérium, majd a belőle alakult Építésügyi Minisztérium a helyreállítás kezdeti időszakában elsősorban a lakások és középületek helyreállításával foglalkozott. A többi, építést igénylő helyreállítási munkával a szakminisztériumok foglalkoztak. Az Építésügyi Minisztérium ezeknél a munkáknál csak felügyeletet gyakorolt és a szükséges pénzösszeget biztosította (amikor és ahogyan módjában állott).

A helyreállítás munkáját irányító fentebb említett minisztériumi főosztályok munkájuk megkezdésekor elkészítették a helyreállítási munka koncepcióját és ennek szemmel tartásával végezték feladatukat.

A koncepció alapja az volt, hogy a helyreállítást központilag intézni nem lehet. Ezt mindenkor a lelkesedésre, az akaratra és a munkakészségre támaszkodva, a célt állandóan szem előtt tartva, tervezéssel (törvényhozási munkával), pénz biztosításával, némi kényszerrel (kötelező helyreállítás) és biztatással (helyreállítási kedvezmények) lehet csak elvégezni.

Koncepció és annak részét képező rangsorolás nélkül a munkaerő- és anyagihiánnyal küzdő ország, az inflációban vergődő gazdasági élet nem tudta volna azt az eredményt elérni, amelyet

csak a tervszerű munka biztosíthatott. Elsősorban a romok sürgős eltakarításáról történt intézkedés, hogy a járműroncsok és háborús torlaszok, romok és törmelékek eltakarítása után megindulhasson a közlekedés, a munkások hozzáférhessenek az újjáépülő házakhoz.

Sürgősen megoldásra várt az életveszély elhárításának kérdése is. A félig leomlott falak, lógó tetőzetek és párkányzatok, a meglazult pillérek életveszélyt jelentettek az utcai járókelőkre és az épületek lakóira egyaránt. Minden erővel el kellett hárítani a várható balesetek, tömegszerencsétlenségek okozóit. A rangsorolás második állomása tehát az életveszély elhárítás volt.

Utána az állagmegóvás munkája következett: megmenteni a lakókat a beázástól, egészségük, ingóságaik további károsodásától. Az állagvédelmi munkához tartozott a tetőfedés és az egyéb biztosító munka.

Rangsorban utána a lakások helyreállítására kellett gondolni, hogy a rossz és legjobban sérült lakásokba zsúfolt embereket megfelelően el lehessen helyezni.

A lakáshelyreállítások megindítása után az épületek közös helyiségeinek, mint pl. a mosókonyhának, lépcsőháznak, közös W. C.-nek, kapubejáratnak stb. helyreállítása következett.

Ezt követte a központi fűtőberendezések és felvonók helyreállítása, majd pedig üzembe helyezése.

A lakóházak helyreállítása és újjáépítése vonalán így alakult ki a munkák koncepciója és rangsora. Ennek megfelelően kellett intézkedni az elmúlt esztendőknél a gazdasági élet adottságait, a pénzügyi lehetőségeket meghatározó három időszakában: az inflációban, a stabilizációban és a hároméves terv idején. Ugyanazoknak a kérdéseknek megoldására az említett három időszakban több esetben újabb és újabb jogszabállyal kellett intézkedni, figyelemmel a megváltozott viszonyokra és feltételekre.

A romeltakarítás első célja a közterületek romtalanítása volt. 1945 márciusában Budapest utcáin több mint 1,5 millió m³ törmelék hevert. Már az első évben eltakarított az Újjáépítési Minisztérium Közmunkaszolgálatából a mennyiségből 800 000 m³-t, egyedül a Várból a Vérmezőre 60 000 m³-t. Kijelölte a feltöltő helyeket: a Vérmezőt, a régi Lóverseny-teret, a Haller-teret, az óbudai mély területeket, a XII. kerületi bürokkárokat és vízmosásokat, a Verpeléti úti és Bocskay úti üres telkeket, a lágymányosi tavat stb. A romeltakarítás természetesen még nem jelentette a városképnek a romoktól való teljes megszabadítását. A romházakban levő törmelékanyagok mennyiségét a fővárosban 2 millió m³-re becsülték. Az idő folyamán ebből a mennyiségből közel 1 millió m³-t sikerült elhordani. Ez a mennyiség nagyjából megfelelt a tényeknek, az első adat tehát túlbecsült volt.

A romeltakarítás első ütemei után számos rom-épület maradt a helyén, félig összeroskadtan vagy félig lakottan; voltak olyanok, amelyeknek helyreállítására gondolni sem lehetett.

Már ekkor nyilvánvalóvá vált, hogy a teljes romeltakarítás néhány éves munkát jelent. Mindenesetre megtörténtek a szükséges intézkedések. A rommányilvánítról a 3 000/1945. O. É. K. számú rendelet szólt, majd a rombontást és újabb határidőit és feltételeit a 10 670/1946. M. E. és a 15 510/1947. Korm. sz. rendeletek szabályozták. Az ismételt intézkedésre azért volt szükség, hogy a romházak eltakarítására serkentsék a magánkezdeményezést. Ahogyan az idő haladt, úgy kellett a rendeleteket az élet kívánalmaihoz igazítani. A háztulajdonosoknak gyakran nem volt pénzük a bontásra; a rendeletek végrehajtását megnehezítette, hogy számos romház lakott volt és a lakókat addig nem lehetett kitelepíteni, amíg elhelyezésükről gondoskodás nem történt. Az utolsó romrendelet (5630/1948. Korm.), amely 1948 májusában kelt, a még megmaradt romházak lebontását vagy újjáépítését szorgalmazza; ezzel egyidejűleg a Gazdasági Főtanács és a Tervhivatal a rendelet végrehajtásához a szükséges pénzügyi fedezetet is megadta.

Az új rombontási terv meghagyta a magánkezdeményezés lehetőségét, de e mellett biztosította a közületi rombontást is azokban az esetekben, ahol a tulajdonos saját pénzéből nem tudta vagy nem akarta a romépületet lebontani. Budapest területét a terv romtakarítás vonatkozásában síkvidékre és hegyvidékre osztotta; a síkvidéki romok lebontásának végső határidejét 1948. december 31-ében, a hegyvidékiekét 1949. július 31-ében jelölték meg.

Az életveszélyelhárításra az első intézkedéseket az 1945. év nyarán kiadott 5120/1945. sz. M. E. rendelet tartalmazta. Ez a jogszabály bizonyos feltételek mellett kötelezte a háztulajdonosokat a legszükségesebb életveszélyelhárító munkálatok elvégzésére, de közreműködött e téren a hatóság is. Jelentős munkát végzett Budapest székesfőváros polgármestere is, úgyhogy 1947 derekán a rangsorolás életveszélyelhárítási szükségessége — a romházak kivételével — megoldottnak volt tekinthető.

Az állagvédelemről első ízben Budapesten és a város környékén levő épületek tetőzetének és egyéb szerkezeti részeinek helyreállítása vonatkozásban a már említett 5120/1945. M. E. sz. jogszabály rendelkezett. A 20 m²-nél kisebb sérülést szenvedett tetőzetek helyreállítását kötelező erővel a 28 041/1945. U. M. sz. rendelet írta elő. A helyreállítási alaprendelet létesítette a Budapesti Épületjavítási Alapot, amelyből a saját pénzzel nem rendelkező háztulajdonosok állami kölcsönt igényelhettek a szükséges helyreállításokhoz. A hatósági úton történő helyreállításokat ugyancsak ez a rendelet tette lehetővé. A 28 060 és a 28 260/1945. U. M. sz. rendeletek pedig részletezték és a vidéki városokra is kiterjesztették a tetőhelyreállítási jogszabályokat. Rögzíteni kell azonban, hogy a tetőhelyreállítás valóban csak akkor vett lendületet, amikor a forint pénzügyi rendszerre való

átteréssel lehetővé vált immár szilárd alapon szabályozni a kérdéseket. Így került kiadásra a tetőhelyreállítási kötelezettséget magában foglaló, 23 320/1946. M. E. számú rendelet és az azt végrehajtó 29 200/1946. É. K. M. számú rendelet, majd vele egyidejűleg az országos épülethelyreállítási — abban az időben csak tetőhelyreállítási — kölcsönakciót elindító rendeletek. (23 690/1946. M. E. és 29 800/1946. É. K. M. számú rendeletek). E rendeletek alapján a munka tulajdonképpen csak 1946/47 télutóján kezdődött meg. Akkor, amikor a Gazdasági Főtanács átlátva a segítség szükségességét, biztosította az Országos Épületjavítási Alap pénzügyi hátterét. Így indult meg 1947 februárjában az a munka, melynek eredményeképpen ezrével állították helyre Budapest területén a bérházak tetőzetét, hasonlóképpen a vidéki városokban is. E rendeletek gyakorlati alkalmazása terén adódó tapasztalatok hatására különböző újabb jogszabályok kiadása vált szükségessé, amelyek azonban csak alkalmazkodtak a körülményekhez.

Amikor az infláció kezdő időszakában a tetőfedési intézkedések megtörténtek, ezt követően nyomban a lakáshelyreállítások felé fordult a kormány figyelme. Csakhamar elkészült a lakások és más helyiségek helyreállítását szabályozó első rendelet (10 300/1945. M. E.) mely lehetővé tette, hogy a lakásokat, az épületek tetőzetét és egyéb részeit a bérlő vagy harmadik személy is helyreállíthassa és az építési munkába fektetett pénzt a háztulajdonostól visszakaphassa, illetőleg a befektetett összeget lelakhassa. A rendelet jelentős kedvezményeket biztosított a helyreállítónak: a lakbérleszállítást, vagyis a lelakást, a lakószobátöbbséget, a lakáshivatali igénybevétel alóli mentességet, a bérleti jog átruházását, a követelés telekkönyvi biztosítását, a háztulajdonos számára pedig a szabad bérlőválasztást és a szabad bérmegeállapítást.

A megindult munka komoly eredményt hozott, de természetesen az infláció gyakran akadályozta a munkát. A helyreállítási kölcsönök nem fejthették ki hatásukat az inflációs időszakban. Változást a szilárd pénzügyi rendszerre való áttérés hozott. Elkészültek a szükséges rendelkezések, amelyek figyelembe vették az időközi tapasztalatokat. A rendeletek sokfélesége és főképpen a korszerűsítés megkívánta a lakáshelyreállítással kapcsolatos rendeletek egységesítését, valamint a kormányrendelet végrehajtását és így született meg a 26 000/1947. É. K. M. számú rendelet, amely az érvényes szabályokat összefoglalta és értelmezte.

A megindult munka ismét jó hatást váltott ki, majd pedig 1947 nyarán az Épületjavítási Alap, mely kizárólag tetőhelyreállítással kapcsolatos kölcsönöket, a budapesti tetőhelyreállítással kapcsolatos kölcsönök nyújtását is megkezdte. Az eredmény nem is maradt el, százzal épültek lakások, amelyek hozzájárultak a budapesti lakásínség mérséklődéséhez. Hasonló volt a helyzet vidéken is, ahol ugyancsak megkezdődött a lakáshelyreállítási kölcsön folyósítása.

Az 1948. évi építési kampányt jelentős munka előzte meg. Az összes kíváncsi és tapasztalat figyelembevételével készültek a rendelkezések,

amelyek során a legjelentősebbek egyike az volt, amely lehetővé tette, hogy a kollektív szerződés hatálya alá tartozó dolgozók, közszolgálati alkalmazottak, jövedelemtöbbletadó alól mentesek stb. családi házának, öröklakásának helyreállítására alacsonyabb kamatozású, hosszabb lejáratú kedvező igénybevételi feltételű kölcsönhöz jussanak az Országos Épületjavítási Alapból.

Akkor azonban már látszott, hogy a kisebb sérülések már helyreállítottak, a nagyobb sérülések helyreállításához az eddigi kölcsönfeltételek nem elegendők, ezért az eddig legfeljebb 5 évig nyújtható kölcsönök határidejét a 6870/1948. Korm. sz. rendelet 10 év időtartamra emelte fel és ezzel lehetővé vált, hogy a nagyobb sérülések helyreállítására is megfelelő kölcsönt kaphasson a háztulajdonos. Időközben azonban a hároméves terv is jelentős összegeket bocsátott a helyreállítás rendelkezésére. Mivel a helyreállítás viszonylagosan kevésbé tőkebefektetéssel jár, mint az építkezés és így ugyanannak az összegnek a beépítésével több lakás képezhető, ezért került kiadásra az 5640/1948. Korm. számú rendelet, amelynek értelmében a hatóságnak joga nyílt arra, hogy bárhol levő, nem lakott romlakást helyreállítson.

Az intézkedést indokolta a helyreállítás ütemének gyorsítása, valamint az a körülmény, hogy számos ház tulajdonosa távol volt Budapesttől, elhalálozott, a házat gondnok kezelte és ezért nem volt, aki intézkedjék a helyreállítás tekintetében. A rendelet a tulajdoni viszonyokat nem érintette, csupán jogot biztosított a közületnek arra, hogy helyreállítsa a lakásokat és a helyreállítási költségeket az ingatlanra betáblázza. Tulajdonképpen tehát ezt az építkezést a háztulajdonosnak a megépült lakás tiszta jövedelmének, valamint a házadókedvezménynek összegével kell törlesztenie. Ez az intézkedés, valamint az épületjavítási kölcsönök feltételeinek kedvezőbb módosítása, új, erős lendületet adott a helyreállításnak.

Az épületek közös helyiségeinek helyreállítására is megtörténtek a szükséges intézkedések, amikor arra mód nyílt. Az Épületjavítási Alap 1947 derekától kezdve kapubejáró, lépcsőház, függőfolyosó, közös W. C., mosókonyha helyreállítására kölcsönt biztosított és azt a háztulajdonosok jelentősebb mértékben igénybe is vették.

A központi fűtőberendezésekre és felvonóberendezések helyreállítására 1947 őszétől kezdve biztosított kölcsönt az Országos Épületjavítási Alap, úgyhogy tulajdonképpen intézkedés már csak az üvegezés vonalán volt hátra, amelyre a kezdeményező lépéseket 1948 nyarán meg is tette az Építésiügyi Minisztérium. A központi fűtőberendezések és felvonóberendezések helyreállítására első ízben a 12 300/1945. M. E. számú rendelet intézkedett, majd ezek az intézkedések a 26 000-es rendelet szabályaiba simulnak bele. Ezek az intézkedések szabályozták azokat a kedvezményeket és feltételeket, amelyekkel a helyreállító háztulajdonos vagy bérlő közössége élhetett. 1948 tavaszán további lépés történt, amennyiben az 5980/1948. Korm. számú rendelet intézkedett a fűtőberendezések kötelező üzemeltetéséről abban az eset-

ben, ha a bérlők 60 százaléka elhatározta az üzemeltetést.

Utolsó fázisul az üvegezési munkák elvégzése maradt. Kezdeti időben az üveghiány gátolta ezt a munkát, valamint az a körülmény, hogy a rendelkezésre álló aránylag csekély anyagi erőt a legszükségesebb helyreállításokra kellett összpontosítani. Ezért kezdetben csak egyrétű üvegezést engedélyeztek a rendletek s ezzel kapcsolatban a helyreállítási költség beszámítását bérlői vagy háztulajdonosi vonalon csak az egyrétű üvegre ismerték el. Az üvegyárak termelésének fejlődése lehetővé tette e téren is az újabb lépéseket és így 1948 nyarán megszervezte a minisztérium az üvegezési akciót egyelőre Budapest területére, amelynek során kedvezményes áron és kedvező hitel-feltételekkel biztosította az üvegezési lehetőséget. Egyidejűleg a 28 500/1948. É. K. M. számú rendelet felfüggesztette a kétrétű üveg alkalmazásának tilalmát, annak minden következményével együtt.

A helyreállításnak ez a rangsorolása és a rangsorhoz való ragaszkodás tette lehetővé azt, hogy aránylag csekély erővel, kevés pénzzel, de teljes tervszerűséggel és céltudatossággal a helyreállítás keresztülvihető legyen.

Természetesen kiegészítő rendelkezések, amelyek közül az egyik alapvető volt, szintén szükségeltettek. Így a társasháztulajdonról szóló 1924: XII. t. c. hatályának a törvény kihirdetése előtti időben készült lakóházakra való kiterjesztése (5930/1946. M. E.) megkönnyítette a helyreállítást, mert lehetővé tette, hogy a romos házak tulajdonosai átalakítván házukat társasházzá, egyes öröklakások eladásából fedezhessék a romos részek megépítésének költségeit. A tapasztalatok igazolták az ezzel kapcsolatos várakozásokat, majd pedig, tovább menve ezen a téren, a 4360/1948. Korm. számú rendelet megkönnyítette a társasházzá alakítást, egyszerűsítette a feltételeket és ennek bizonyos vonatkozásokban visszamenőlegesen is érvényt adott.

Nemkevésebbé alapvető jelentőségű volt a házadómentesség és házadókedvezmény szabályozása. A házadókedvezményt az építésiügyi miniszter előterjesztésére adta meg a kormányzat és lényegében abban áll, hogy a helyreállító háztulajdonos az igazolt helyreállítási költségek 75%-át a házadóból levonhatja, ami egyszóval annyit jelent, hogy a háztulajdonosnak a helyreállítási költségeknek csak 25%-át kell viselnie, mert a többi a házadókedvezmény alakjában megtérül. Ez a rendelkezés, aminek természetesen sok ága-boga van, valamint a házadómentesség új alapokon történő szabályozása szintén döntő befolyást gyakorolt az építkezés ütemének serkentésére.

Kiegészítette, illetőleg alapvetően befolyásolta a helyreállítást az a rendelkezés (10 300/1945. M. E. és 11 800/1946. M. E.), amely főképpen anyag-gazdasági, valamint pénztakarékossági okokból szabályozta, hogy mit szabad építeni, hogyan szabad építeni. Tiltotta a rendelkezés a dupla üvegezést (több lakásba jusson a meglevő üvegtáblából), a csempézést (pénztakarékosság), a külső színezést, vakolást (munkaerő, anyag- és pénztar-

karékosság stb.). Ahogy az anyaggazdasági helyzet javult, úgy módosultak ezek a rendelkezések és 1948 derekán már a dupla üvegezés tilalmát is fel lehetett oldani. Nem kevésbé jelentős volt a 2200/1947. É. K. M. rendelet, amely az építési közigazgatást szabályozta és ezzel biztosította az Építés- és Közmunkaügyi Minisztérium külszerveinek a felállítását.

Nemcsak a város, hanem a falu vonalán is megtörténtek a szükséges intézkedések, természetesen azzal a különbséggel, amit az építkezési körülmények különbözősége indokolt. A Minisztérium első ízben anyagkölsönakiót szervezett, mivel abban az időben falura nem jutott el sem téglá, sem cserép. Ezért vagontételekben küldte a különböző sérült falvakba az előjárásához azzal az utasítással, hogy osszák szét az igényjogosultak között és a kötelezvényeket, amelyekben az ellenérték megfizetésére kötelezettséget vállaltak, írás alá. Az első ilyen intézkedést (8188/1946. U. M.) követte a 22 913/1947. É. K. M. számú rendelet, mely új alapon szabályozta az akciót a tapasztalatok figyelembevételével, mert már figyelemmel volt a stabilizálás szempontjaira. Mindaddig csak a rombolt községek, illetőleg rombolt járások területére volt kiterjesztve a kölcsönakió, ettől kezdődőleg (35 500/1047. É. K. M., 42 100/1947. É. K. M.) a kiadott hirdetmények az ország egész területére kiterjesztették a kölcsönakiót, az egyéni igénybevétel lehetőségét biztosították az OSZH helyi tagszövetkezeteinek beiktatásával.

Az eddig elmondottak az újjáépítési munkálatok logikai egymásutánja szerint mutatták be a helyreállítás folyamatát, de érdemes azt pénzügyi szempontból is megvizsgálni. Utaltunk már a helyreállítási munkák három időszakára. Az első, az inflációs időben végzett munka. Ebben a korszakban sok kezdeményezés, csaknem hősies helyreállítási vállalkozás történt, de gyakran rendszertelenül, annak megfelelően, ahogyan az állandóan változó pénzromlás következtében a közönség éppen építeni tudott.

A második időszak: 1946. augusztus 1-től, a stabilizálás korszaka. Az immár szilárd forintba építve megjelentek az új rendelkezések és eredményeik szembeötlően mutatkoztak.

A harmadik időszak 1947. augusztus 1-vel, a hároméves terv indulásával kezdődött. Ebben a korszakban már tervszerű intézkedések eredményét szemlélhetjük.

Így érkeztünk el az 1948. évhez, amely az új építkezések megindulásának kezdete. Új építkezések ugyan voltak már korábban is, ezek azonban csak csírái voltak a tervépítésnek. Egyes vidéki városok kaptak kölcsönt az Építésügyi Minisztériumtól lakóházépítésre; Pécs vidékének bányász-lakóházaira a Közmunkavállalás Alap biztosított kölcsönt; a főváros és az OTI anyalföldi lakótelepeinek helyreállítására az Épületjavítási Alapból folyósítottak kölcsönöket. Mindezek azonban csak szórványos jelentőségűek voltak, inkább a tapasztalatszerzést, mint a célszerű munkát szolgálták.

1948 tavaszán a tapasztalatok alapján már tervszerű és rendszeres építőmunka kezdődött. A Tervhivatal és a Gazdasági Főtanács 11 vidéki város:

Miskolc, Pécs, Újpest, Csepel, Eger, Salgótarján, Nyíregyháza, Kaposvár, Békéscsaba, Karcag, Oroszlány részére biztosított pénzügyi fedezetet új házak építéséhez.

Ezenkívül közületi romlakáshelyreállítás indult Debrecenben, Szolnokon, Cegléden, Hatvanban, Sátoraljaújhelyen, Székesfehérváron, Győrött, Sopronban és Szombathelyen. A fővárosban is két új lakótelep — a háború után az első — építése kezdődött meg.

Mindebből látszik, hogy amint a helyreállítások jelentősége csökkent, akként került előtérbe az új építkezések lehetősége és immár nyilvánvaló, hogy 1949-ben, amikor a helyreállítások utolsó munkái is befejeződtek, az új építkezések minden pénzügyi, anyagi és munkaerő összpontosításával megkezdődhettek.

Az új építkezések megindulása a falun sem maradt el. A földhözjuttatottak már az inflációs periódusban, főképpen azt követően megkezdtek az építkezéseket saját erejükből és ezt a készséget felfokozta és rendszerbe foglalta az OHÉSZ megalakulása, amely lehetővé tette a falusi népesség részére, hogy új, egészséges házakat építsenek. Az OHÉSZ megalakulását megelőzően, az Építésügyi Minisztérium tervpályázatot hirdetett falusi típusházak építésére, melynek eredményeképpen az elfogadott terveket sokszorosítva széles körben terjesztette a falusi népesség között, hogy megkedveljék és használják. Konkrét megvalósítását azonban az az Országos Házépítő Szövetkezet (OHÉSZ) jelentette, amely kedvező feltételek mellett támogatja a falusi népességet, a földhözjuttatottakat, hogy a maguk erejével és az OHÉSZ segítségével típusházakat építsenek, de szervezett módon nagy akciókat is, mint például az 1948. év tavaszán fellépett felső-tiszai árvízkárok elhárítása, melynek során sok száz házat épített meg. Az OHÉSZ rövidesen megszűnt.

Ha beszéltünk rangsorról, helyreállításról és új építkezésekről, nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy mindez nemcsak a lakóházakra, a bérházakra vonatkozott, hanem a középületekre is. A már ismert elvek irányították a közcélakat szolgáló épületek helyreállítását, a munka megkezdésétől az építkezés befejezéséig.

Részben megelőzte, de mindvégig nyomon kísérte a helyreállítási munkálatokat a statisztikai adatfelvétel. Meg kellett állapítani a károk nagyságát és minőségét, hogy a helyreállítás kérdéseiben megfelelőképpen lehessen intézkedni. 1945-ben, a békétárgyalások anyagának előkészítésekor számolták meg első ízben a megsérült épületeket és állapították meg a károsodás mértékét. A második feladat a helyreállítási és újjáépítési munkálatok szakaszonkénti lerögzítése volt. A szakkörök főleg a főváros helyreállítására vonatkozó adatokat várták érdeklődéssel.

A főváros újjáépülését és a további feladatokat feltáró első adatgyűjtés 1946-ban történt a 17 260/1946. U. M. sz. rendelet alapján.

A következő évben a fővárosra vonatkozóan a 36 200/1947. É. K. M. számú rendelet állapította meg az újabb eredményeket.

A vidéki városokban végzett helyreállítási eredményeket első ízben a 8318/1948. É. K. M. számú rendelet mérte meg. Természetesen szükség volt a falusi károk megállapítására, elsősorban felszólítást kaptak tehát a községi elöljáróságok, járási főjegyzők, a városok polgármesterei és a vármegyei

alispánok, hogy a vidéki viszonyokra vonatkozó gyors tájékozódás céljából jelentsék a károkat. A következő évben, kétesztendő helyreállítási munka után, már összegyűjthetőek voltak az első eredmények: a községeket illetően a 11 741/1948. É. K. M. jogszabály alapján.

Az Egyesület hírei

A Központ hírei

Az 1970. évi *Építész diplomadíj pályázat* ünnepélyes eredményhirdetése szeptember 14-én volt. A díjakat Lux László, az Egyesület alelnöke nyújtotta át a nyerteseknek. A pályázaton díjat nyertek: Valkó Péter, Barkóczy György, Zlamál Ilona, Balogh Gábor, Dobroszláv Józsefné, Kincses György, Soós András és Várnagy Péter.

Az 1970. évi *Épületgépész diplomadíj pályázat* ünnepélyes eredményhirdetését szeptember 24-én tartották meg. A díjakat dr. Gabos György, az Egyesület főtitkára nyújtotta át a díjazottaknak. I. díjban részesült Idrányi Zsolt, II. díjban Dezső György és H. Diószeghy Györgyi, III. díjban Belágh György, Déri Tamás és Balás Lóránt megosztva, továbbá Tóthpál Dénes. A díjazottakon kívül több pályázó dicséretben részesült.

*

Prof. Dr. Sc., Ing. Arch. Emanuel Hruska (Csehszlovákia) az Egyesület vendégeként október 7-én előadást tartott a tervezésről és a városépítésről Szlovákiában.

*

Prof. Dr. Tone Klemencic (Jugoszlávia) október 2-án előadást tartott a kommunális gazdálkodás új irányzatáról Jugoszláviában. Az előadást a Városgazdálkodási Tagozat rendezte.

*

Az *Épületszerkezeti és Technológiai Bizottság* október 12-én munkahelyi látogatáson volt az OMFB központi székházának Bp. V. Martinelli téri és a Bp. XIV. Kacsóh Pongrác úti, valamint a XX.

Vécsey utcai lakóépületek építkezésein, az alagútzsaluzatos építési mód tanulmányozására. A bemutatást Paál József és Kosztrián János vezették.

*

A *Szombathelyi Csoport* Vezetősége munkamegbeszélést folytatott dr. Kubinszky Mihállyal, a Soproni Csoport titkárával. A megbeszéléseken a két csoport kapcsolatainak elmélyítését és az együttműködés további módozatait vitatták meg.

Augusztus 28-án a Csoport klubestet rendezett. Ezen Balogh Péter és Zsák Miklós franciaországi tanulmányútjukról tartottak beszámolót. Ismeretítésre került továbbá az alagútzsaluzatos építési mód szombathelyi bevezetése.

*

A *Nyíregyházai Csoport* tevékenyen kivette részét a Szabolcs-Szatmár Megyei Műszaki Hónap megrendezéséből. A hónap keretében három előadást szervezett meg.

Szeptember 15-én Opitzner Károly beszélt az épületgépészet eddig elért eredményeiről és feladatairól a IV. ötéves tervidőszakban.

Ugyanezen a napon Kovács Lajos tartott előadást az épületgépészetéről a lakosság szolgálatában.

Szeptember 17-én dr. Koblenz József előadás keretében ismertette az építőipar feladatait a IV. ötéves tervben.

*

A *Debreceni Csoport* részt vett a debreceni Urbanizálódás és Virágkultusz tudományos ülésen. A Csoport rendezésében szeptember 24-én előadás hangzott el az urbanizálódás hatásáról a zöldterületekre. Az előadó dr. Letényi Árpád volt.

Az új Építő- és Szerelőipari Kivitelezési Szabályzat

II. rész

TÓTH LÁSZLÓ

A sorozat jelen cikkében az új Építő- és Szerelőipari Kivitelezési Szabályzat IV. Épületszerkezetek című kötetét ismertetjük. A munkanemeket táblázatosan foglaltuk össze:

2. táblázat

Az ismertetésre kerülő ÉKSZ munkanemi előírások felsorolása

Az előírás helye

Az új ÉKSZ rendszerében	A régi ÉKSZ rendszerében
II. kötet 10. mn. Mázolás	III. kötet 48. mn. Szobafestő-, mázó és falkárpító munka
IV. kötet 1. mn. Öntöttbeton szerkezetek	II. kötet 31/II. mn. Beton- és vasbeton munka Öntöttbeton építési munka
IV. kötet 2. mn. Előregyártott épületszerkezetek szerelése	II. k. 31/III. mn. Beton- és vasbeton munka Kis-, közép- és nagyblokkos építési munka
IV. kötet 6. mn. Épületek teherhordó acélszerkezetei	II. kötet 32. mn. Acélszerkezeti munka Épületek acélszerkezetei
IV. kötet 7. mn. Ácsszerkezetek és teherhordó faszerkezetek	II. kötet 35/I. mn. Ács- és állványozó munka Ácsmunka
IV. kötet 10. mn. Lapburkolatok	III. kötet 43/I. mn. Lapburkolatok
IV. kötet 19. mn. Festés és falkárpítózás	III. kötet 48. mn. Szobafestő-, mázó és falkárpító munka

II. kötet 10. mn. Mázolás

A régi Szabályzatban a munkanem előírásai a szobafestő és falkárpító munkák előírásaival együtt a III. kötet 48. mn. előírásaiban voltak találhatóak.

A Szabályzat hatálya kiterjed az építmények fa, fém, műanyag, kő, beton, nyerstégla, gipsz és vakolt felületeinek mázolására.

A munkahely átadásának előírásai a munkahelyet akkor minősítik alkalmasnak a munka végzésére, ha a korlátok és rácsok elhelyezése, a fűtőtestek nyomáspróbája és leszerelése, a vakolások, a külső díszítő- és műkö munkák elkészültek.

Az új Szabályzat előírja, hogy bevonati munkákat csak +10 °C feletti léghőmérsékleten szabad végezni és a napi munkát harmatképződés előtt be kell fejezni.

Megtiltja az új Szabályzat:

— nedves, párás, esős, ködös időben a külső felületeken,

— harmatképződés miatt páralecsapódás esetén külső és belső felületeken, valamint

— poros helyiségekben

a bevonati munkák készítését.

Többrétegű bevonat esetén az egyes rétegek árnyalati színkülönbségét írja elő.

A minőségi követelményeket az új Szabályzat sokkal részletesebben és szigorúbban írja elő és a „Minőségi osztályozástól függő követelmények” fejezetben I., II. és III. minőségi osztályokra bontva tartalmazza a hibákat és azok megengedett mértékét a következők szerint:

	I.	II.	III.
	minőségi osztályban		
Páralecsapódási foltok (futtatás), kifakulás, mattulás	nem megengedett	10%	25%
Kiúszás, kivérzés, az eredetitől eltérő színű foltosodás	nem megengedett	m ² -enként egy, de 50 × 50 mm-nél nem nagyobb	m ² -enként négy, de 50 × 50 mm-nél nem nagyobb
Narancs-héjasodás, zsugorodás, ráncosodás, beesés, megrogyás, függönyösödés	nem megengedett	csak tokokon m-enként kettő	csak tokokon m-enként öt
A bevonat megcsúszása	nem megengedett	m ² -enként egy	m ² -enként öt
Kráteresedés	nem megengedett	m ² -enként három	m ² -enként tíz
Stb.			

Előírja továbbá az új Szabályzat a próbavételek mennyiségét és a minőségi osztályokba sorolás feltételeit is.

IV. kötet 1. mn. Öntöttbeton szerkezetek

A Szabályzat hatálya kiterjed a könnyű és homokos kavics adalékanyagú öntöttbeton falszerkezetek és vasbeton födémszerkezetek építésére,

a falszerkezetek építési technológiájához kapcsolódó felületképzési munkákra, továbbá az öntöttbeton építési módnál alkalmazott kúszó- és csúszózszerű szerkezetekre. Lényeges eltérés a két Szabályzat között, hogy míg a régi csak a táblás zsálatokkal foglalkozott röviden, addig az új részletes előírásokat tartalmaz a kúszó- és csúszózsá-

luzatokra, valamint a homlokzati felületképzésekre.

A Szabályzat részletesen tartalmazza a megrendelő adatszolgáltatási kötelezettségét mind a kúszó-, mind a csúszózszaluzatos technológia esetében.

A Szabályzat „Munkahelyi előkészítés” fejezete részletesen tartalmazza a kitűzés, zsaluzat felállítás, munkaszint képzés és az előkészítő munkák előírásait.

Előírja az új Szabályzat a transzportbeton alkalmazásának feltételeit is.

„A minőségi osztályozástól független követelmények között előírja az új Szabályzat, hogy a teherbírás szempontjából fontos méretek (a hajlított tartó magassága és nyomott övének szélessége, a nyomott vagy nyírt keresztmetszetek mérete, továbbá a tervező által előírt egyéb méretek) tűrése — az igénybevételre kedvezőtlen irányban — nem lehet nagyobb az I. osztályú szerkezetekre megengedettnél.

„A minőségi osztályozástól függő követelményeket” az I., II., és III. minőségi osztályokra bontva a következők szerint tartalmazza az új Szabályzat:

	Az MSZ 7658/2 lap szerinti pontossági osztály az		
	I.	II.	III.
	minőségi osztályban		
Keresztmetszetek	e	f	g
Felületek (domborúság, homorúság) élgörbesség	e	f	g
a) eltakart szerkezeteknél	c	d	e
b) nyersen maradó szerkezeteknél	a felület %-ában		
Egyéb követelmények	0%	10%	25%
Nyersen maradó felületek színeltérése			

IV. kötet 2. mn.

Előregyártott épületszerkezetek szerelése

Az új Szabályzat hatálya eltérően a régítől — amely csak a kis-, közép- és nagyblokkos építési móddal foglalkozott — kiterjed valamennyi előre-gyártott beton- és vasbeton szerkezet helyszíni szerelésére, kivéve a házgyári szerkezeteket.

Az adatszolgáltatás fejezete részletesen előírja a konszignáció és a szerelés-technológiai dokumentáció tartalmát.

A munkahely átadás előírásai a munkahelyet akkor minősítik alkalmasnak a munka végzésére, ha a megfelelő szerkezetek mérethelyes kivitelezése megtörtént és megfelelő szilárdságú.

Az új Szabályzat a „Minőségi osztályozástól független követelmények” fejezetben részletesen előírja a szerelés pontosságát — a megengedett eltérést mm-ben — a következők szerint:

Magassági méretekben:

Az alátámasztó elemek más szerkezethez csatlakozó felületeinek szintmagassága .. ±10

Vízszintes méretekben

Az alapok tengelyei	$\pm i^*$ 2
Gerendák, rácsos tartók és az alátámasztó szerkezetek tengelyei a felfekvésnél	± 15
Pillérek, gerendák tengelyeinek egymástól való távolsága	$\pm h^*$ 2
A tartók felfekvési hossza, ha a névleges érték „F”	$\pm 0,2 F$
A tartók felfekvésénél — egy felfekvésen belül — a hézag vastagságai közötti maximális eltérés	
Habarcsha való ágyazás, vagy rugalmas alátét alkalmazása esetén	10
Kiegyenlítő réteg alkalmazása nélkül	5
Sth.	
A kibetonozott csomópontok keresztmetszetének teherbírás szempontjából fontos méretei**	$-i^*$

„A minőségi osztályozástól függő követelmények” fejezetben részletesen előírja a Szabályzat az elhelyezett szerkezetek alakhűségét és mérettűrését, illetve a megengedett eltéréseket az I., II., és III. minőségi osztályokban a következők szerint:

	I.	II.	III.
	minőségi osztályban mm***		
Sík födécek és vasbeton falak látzó felületei az egymás mellett levő elemek közötti legnagyobb lépcsők (fogasság) mérete, ha — az élek nincsenek lesarkítva			
6,60 mm fesztávig	3	5	8
6,60 mm fesztáv felett	5	8	13
— az élek lesarkítottak			
6,60 mm fesztávig	5	8	13
6,60 mm fesztáv felett	8	13	20
A függőleges, ill. vízszintes síktól való maximális eltérés (ferdeség és síkgörbesség összege) a mért hossz függvényében	f*	g*	h*
Sth.			
A csomópontokban keletkező repedések tágassága, ha a repedésmentesség nincs előírva és csak esztétikai követelmény van****			
— az átadás idején	0,2	0,3	0,5
— a vakolaton levő repedések maximális tágassága az átadást követő egy éven belül	0,4	0,5	0,8

* Az MSZ 7658/2 lap szerint

** A méreteket a terveknek kell tartalmazni.

*** A méreteltéréseket az állandó terhek hatása mellett kell mérni.

**** Ha a beton a korrózió elleni védelmet vagy együttdolgozást is hivatott biztosítani, a repedések tágasságára az MSZ 15022/4. mértékadó.

A Szabályzat hatálya kiterjed a köz-, lakó-, ipari és mezőgazdasági épületek, valamint a különféle iparágak üzemtechnológiai, továbbá az önálló oszlopok acélszerkezeteire, de nem vonatkozik az épületek fémlemez (bádóg) szerkezeteire, az épületlakatos, vízépítési és kötélpálya acélszerkezetekre, az acélhidakra, a csővezeték hálózatokra, azok szerelvényeire, tartályaira és a különféle iparágak speciális, illetve gépészeti acélszerkezeteire.

A Szabályzat előírja a megrendelő adatszolgáltatásaként az általános szereléstehnológiai terv szolgáltatását.

A munkahely átadásának előírásai a munkahelyet akkor minősítik alkalmasnak a munka végzésére, ha a technológiai sorrendben megelőző alapszerkezetek szilárd és mérethelyes kivitelezése megtörtént.

A Szabályzat a minőségi osztályozástól független követelményeket a következők szerint írja elő:

Az oszlop és alaptest terv szerinti relatív helyzetétől való eltérés nem lehet több ± 15 mm-nél. Az oszlopcsúcs eltérése a függőlegestől, ha annak magassága (H):

a) $H \leq 10$ m esetén $H(\text{mm})/1000$, de legfeljebb 10 mm lehet,

b) $H > 10$ m esetén $H(\text{mm})/1000$, de legfeljebb 25 mm lehet.

A szelemenek közötti távolságban mutatkozó eltérés ± 10 mm-nél nagyobb nem lehet. Az összeszerelt szerkezeteknél az egymásra fekvő felületeknek úgy kell illeszkedniük, hogy a 0,2 mm vastagságú hézagmező a két anyag közé legfeljebb 20 mm mélyen hatoljon be.

Stb.

A minőségi osztályozástól függő követelményekre a Szabályzat előírást nem tartalmaz, mert csak „megfelelő” vagy, „nem megfelelő” fokozatokkal való minősítést ír elő.

IV. kötet 7. mn.

Ácsszerkezetek és teherhordó faszerkezetek

A Szabályzat hatálya a teherhordó faszerkezetek csomópontjaira, kötéseire, kapcsolataira, továbbá a favázás épületek, fa tartószerkezetek, fafödémek, fa tetőszerkezetek, és általában az ácsmunkák körébe tartozó faszerkezetek kivitelezésére terjed ki.

Nem vonatkozik a szabályzat a fa cölöpökre, szádfalakra, földpartok és épületszerkezetek megtámasztására, munkaállványokra, zsályzatokra, faanyagú padló és falburkolatokra, asztalos nyílászáró szerkezetekre, faszerkezetű hidakra, továbbá a bányászati fa segédszerkezetekre.

Az új Szabályzat a minőségi osztályozástól független követelményeket a következők szerint írja elő:

A kész szerkezet állékonysága és szilárdsága tekintetében az MSZ 15025 előírásai az irányadók.

A fabetétes kapcsolatoknál a mérettűrés a tervezett méretekhez viszonyítva nem haladhatja meg a $\pm 1\%$ -ot.

Az acél anyagú gyűrűs kapcsolatoknál a fészkek vastagsági és mélységi mérettűrése $\pm 0,25$ mm-nél több nem lehet a tervezett méretekhez viszonyítva.

A „Minőségi osztályozástól függő követelmények” fejezetben az MSZ 7658/2 lap 1. táblázat szerinti pontossági osztályokat írja elő a Szabályzat az I., II. és III. minőségi osztályokban mint alakhűségi és mérettűrés követelményeket a következő csoportosításban:

a) Gyalulatlan faszerkezetek, favázak, tetőszerkezetek elemeinek,

b) Gyalult felületű szerkezetek (lépcsők, borítások, korlátok stb.) elemeinek hosszmérete, élgörbésége, összetett alaki torzulása

c) Csavaros, csapos kapcsolatok szerkezeti csomópontjai, illeszkedő felületei.

A Szabályzat részletesen előírja a

— különálló egyforma,

— hossz kiterjedésű

— területtel mérhető

szerkezetek próbavételének mennyiségét, a vizsgálat és minősítés módját.

IV. kötet 10. mn. Lapburkolatok

A Szabályzat hatálya a betonlap, kőagyaglap, csempelap, keramit lap, keramit kő, tört kőagyag lap és tört csempelap burkolóelemekből készített padló- és falburkolatok, valamint azok lábazatainak készítésére terjed ki.

A munkahely átadásának előírásai a munkahelyet akkor minősítik alkalmasnak a munka végzésére, ha a nyílászáró szerkezetek elhelyezése, a belső felületek vakolása, a burkolatok alá kerülő szerkezetek, valamint az alapszerkezetek szilárd és mérethelyes kivitelezése megtörtént.

Az új Szabályzat a „Minőségi osztályozástól független követelmények” fejezetben írja elő, hogy

— a burkolat repedt, törött és csorbult élő lapokat nem tartalmazhat,

— a megengedett sarokcsorbulás milyen mértékű lehet,

— a burkolat szilárdan tapadjon és kopogtatásra kongó hangot nem adhat.

A „Minőségi osztályozástól függő követelmények” fejezetben a Szabályzat a burkolatok alakhűségének és mérettűrésének megengedett mértékét, valamint az egyéb követelményeket írja elő az I., II. és III. minőségi osztályban a következő csoportosításban:

— Sík felületek

— Egyenes élek és összemetsződések (sarkok)

— Sorok hullámossága

— Sarokcsorbulás

— Színeltérés

— Hézagszélesség eltérése

— Csatlakozó hézagok eltérése (fogazása).

IV. kötet 19. mn. Festés és falkárpitozás

A Szabályzat hatálya kiterjed az építmények fa, fém, műanyag, kő-, beton, nyerstégla, gipsz és vakolt felületeinek festésére és falkárpitozására,

továbbá aranylapokkal való fedésére és a faszerkezetek lángmentesítésére.

Nem vonatkozik a Szabályzat a díszítő-festő (freskó, sekko, sgraffito stb) és üvegfestészeti munkákra.

A Szabályzat részletesen előírja a munkahely átadásával kapcsolatosan a megrendelő szolgáltatási kötelezettségeit, valamint azon munkákat, amelyeknek a festési és falkárpitozási munkák megkezdése előtt készen kell lenniök.

Megtiltja az új Szabályzat:
— a 10 °C alatti szerkezeti és léghőmérsékleten,
— nedves, párás, esős, ködös időben — amikor a levegő relatív páratartalma a 75%-ot meghaladja — külső felületeken,
— az előző réteg teljes száradása előtt festési munka készítését.

A minőségi követelményeket az új Szabályzat a „Minőségi osztályozástól függő követelmények” fejezetben részletesen és az I., II. és III. minőségi osztályokra bontva tartalmazza a hibákat és azok megengedett mértékét a következők szerint:

	I.	II.	III.
	minőségi osztályban		
A felület egyenetlen szívóképessége miatti foltosodás — mészfestés esetén	nem megengedett	5 %-án	a felület 15 %-án
— enyves festés esetén	nem megengedett	nem megengedett	a felület 5 %-án
Felületsimítási hiba, érdesség glettelt felületen — mészfestés esetén	nem megengedett	5 %-án	a felület 15 %-án
— enyves festés esetén	nem megengedett		a felület 5 %-án
A bevonat sávos, ecsethúzásos, megfolyt — mészfestés esetén	nem megengedett	5 %-án	a felület 15 %-án
— enyves festés esetén	nem megengedett	nem megengedett	a felület 5 %-án
A bevonat színárnyalati eltérése a szín-mintához (etalonhoz) viszonyítva — mész- és enyves festés esetén	nem megengedett	nem megengedett	színárnyalati eltérés lehet
Színválasztó záróvonalazásban a víz-szintestől vagy a függőlegetől eltérés Stb.	1 mm/l m	2 mm/l m	3 mm/l m

* * *

A sorozat e cikkében az új Építő- és Szerelőipari Kivitelezési Szabályzat „V. Vízépítési szerkezetek” és „VI. Közlekedési mélyépítmények” kötetét ismertetjük.

Az V. kötet munkanemei két csoportra oszthatók. Az egyik a sajátos vízépítési munkák csoportja pl. uszókotróval végzett földmunka, ásott kutak stb. A másik csoport munkanemei tulajdonképpen más kötetekben is szerepelnek, ebben a kötetben a vízépítési munkák eltérő követelményei vannak összefoglalva (vízépítési betonműtárgyak, öntözőtelepek tereprendezése).

Az ismertetőben a következő vízépítési munkanemekkel foglalkozunk részletesebben:

1. táblázat

Az előírás helye	
Az új ÉKSZ rendszerében	A régi ÉKSZ rendszerében
V. k. 4. mn. Részűburkolatok, támfalak	VI. k. 85. mn. Kőhányás, kőrakat és részűburkolási munka
V. k. 12. mn. Vízépítési acélszerkezetek	VI. k. 82. mn. Acélszerkezetű hidak és műtárgyak

V. k. 4. mn. Részűburkolatok, támfalak

A szabályzat előírásai kőből vagy betonból készülő részűburkolatokra és támfalakra vonatkoznak.

Ennél — és általában minden vízépítési — munkanemnél az adatszolgáltatásnak az érintett élővíz legmagasabb és legalacsonyabb vízszintjét tartalmazni kell.

A vízszint megfigyelésére a munkavégzés idejére vízmércét kell létesíteni, bemérni és naponta leolvasni.

A kivitelezéssel kapcsolatos előírások részletesen foglalkoznak a különböző vízépítési kőszervezetek (kőhányás, kőszórás stb.) és a részűburkolat, illetve támfal csatlakozásának kialakításával, illetve a kőburkolatok szélének kiképzésével.

A megfelelő minőség biztosítására a szabályzat részletesen megadja a mérettűréseket I—II—III. minőségi osztályokra.

A betontámfal I. min. osztályú, ha vastagsága ± 1 cm, II. min. osztályú, ha $\pm 1,5$ cm tűréssel készült el, a III. min. osztályban a tűrés ± 2 cm. A „vagdalt” és „ciklop” kőfalazatok vastagságára az I. min. osztályban ± 2 cm, a II. min. osztályban ± 3 cm, a III. min. osztályban ± 4 cm tűrés van megengedve.

A vastagságon kívül a hézagok megengedett szélességét és a felületnek a tervezetthez képest megengedett legnagyobb eltérését szabályozzák a munkanemi előírások.

A minősítés során minden mérési eredményt figyelembe kell venni. A kész szerkezet abba a minőségi csoportba sorolandó, amelynek követelményeit — vizsgálatfajtánként — a mérési eredményeknek legalább 95%-a kielégíti. A fennmaradó legfeljebb 5%-nak is a következő alacsonyabb minőségi osztályba besorolhatónak kell lennie.

V. k. 12. mn. Vízépítési acélszerkezetek

A szabályzat a vízépítésben alkalmazott önálló és vízépítési építményekbe beszerelt acélszerkezetekre vonatkozik, a szerkezet nagyságától függetlenül. Ehhez a munkanemhez tartoznak a mozgó, gépi berendezések is.

A mozgó berendezések sokfélesége miatt ezekre egységes minősítő szabályozást adni nem lehetett, így az adatszolgáltatásban a megrendelőnek esetenként kell megadnia a mozgó berendezésekre vonatkozó minőségi követelményeket.

A kivitelezés egyes követelményei csak akkor teljesíthetők, ha ezeket a tervezés során már figyelembe vették, pl. utánállítható tömítések, lyukak együttfűrése, vagy egységek kötelező gyári összeállítása, hidraulikus berendezések nyomásprobája stb. A Szabályzatot tehát a tervezőknek is ismerniük kell.

Részletesen foglalkozik a Szabályzat a korrózióvédelemmel is.

A gyártás minőségi követelményei a vízépítési acélszerkezeteknél azonosak a „II. k. 7. mn. Acélszerkezetek gyártása” minőségi követelményeivel.

A helyszíni szerelés minőségét lényegében a hosszmeretek, a felfekvési síkból mérhető eltérések, a tengelyferdeség és a tömítések mentén megengedhető vízátfolyás korlátozásával biztosítja a Szabályzat.

A tűrések megadási módjára példa a következő: „az elzárószerkezetek hosszmereteinek tűrése 1,0 m-ig ± 1 mm, 1—10 m hossz között a hosszmeret $\pm 1/1000$ része, 10 m-nél nagyobb hosszra ± 10 mm.”

A vízépítési acélszerkezetek minősítésénél (a mérettűréseken kívül) vizsgálni kell szárazon és vízterheléssel az elzárószerkezetek teherbírását és helyes működését, a vízzárást, a mozgó- és felső berendezések összehangoltságát és a korrózióvédelem szabályszerű kivitelezését.

A minőségi követelmények kielégítése alapján a szerkezeteket I—II—III. minőségi osztályba lehet besorolni.

A VI. kötet az útburkolatok, a vasútépítések és a hídszerkezetek kivitelezésének szabályait foglalja össze. A kötet felépítése a régi ÉKSZ-hez képest kibővült. Új munkanem a „Burkolatlapok” és ide kerültek át a hídszerkezetek.

A következőkben a legjelentősebb munkanemeket ismertetjük:

Az előírás helye

Az új ÉKSZ rendszerében	A régi ÉKSZ rendszerében
VI. k. 1. mn. Burkolatalapok	V. k. 61. mn. Makadámburkolat VI. k. 66. mn. Talajstabilizálási munka
VI. k. 3. mn. Bitumenes alapok és burkolatok	V. k. 63. mn. Aszfalt és kátrányburkolat
VI. k. 4. mn. Betonpályaburkolatok	V. k. 64. mn. Betonburkolat
VI. k. 6. mn. Rendes nyomtávolságú vasúti felépítmény	V. k. 71. mn. Rendes nyomtávú vasúti felépítményi munka
VI. k. 13. mn. Falazott beton- és vasbeton hidak	VI. k. 81. mn. Híd- és vízépítési beton és vasbeton munka VI. k. 83. mn. Híd- és vízépítési kőművesmunka
VI. k. 14. mn. Acélhidak szerelése	VI. k. 82. mn. Acélszerkezetű hidak és műtárgyak

VI. k. 1. mn. Burkolatalapok

A szabályzat hatálya a különféle talajstabilizációkra (mechanikai, meszes, cementes és bitumenes) a zúzottkő és soványbeton útalapokra terjed ki, de ennek a munkanemnek a hatálya alá tartozik a vízzel kötött makadám burkolatok készítése is.

Stabilizált talajrétegek készítésénél a megrendelőnek meg kell adnia az adatszolgáltatásban a kötőanyagok minőségét, mennyiségét és az előzetes laboratóriumi vizsgálatok eredményeit.

Ugyancsak meg kell jelölnie a megrendelőnek, hogy a stabilizációhoz felhasználandó anyagot milyen anyagnyerő helyről kell — behordott anyag stabilizálása esetén — a beépítés helyére szállítani.

A burkolatalapok készítésének technológiájára a Szabályzat különleges előírásokat nem tartalmaz. A beton utalapokat általában a betonmunkára vonatkozó szabályok szerint kell elkészíteni.

A geometriai méretek tűrésein kívül a burkolatalapok minősítő követelménye az MSZ 2509 alapján meghatározott teherbíró képesség is. A mechanikai és meszes stabilizációknál vizsgálni kell a tömörségi fokot, a cementes és bitumenes stabilizációknál pedig a kötőanyag mennyiségét. Előírja a Szabályzat, hogy a bitumenes és cementes stabilizáció vizsgálata a próbatestek stabilizására és szilárdságára is terjedjen ki.

A makadámszerű burkolatok kivitelezésére vonatkozóan az új Szabályzat lényegében a régivel azonos.

A burkolatalapokat a Szabályzat szerint I—II—III. minőségi osztályba kell sorolni. Az útalapok szintjének magassága az I—II—III. minőségi

osztályban ± 2 , ± 3 és ± 4 cm-rel térhet el a tervezettől, vasúti-közüti keresztezéseknél $\pm 0,5$ cm-rel. Ha az eltérés a szomszédos mérési helyeken ellenkező irányú, akkor csak az előző értékek fele van megengedve és így a hullámosság vizsgálatát az útalapoknál nem kellett külön előírni.

A burkolatalapot 20—50 m-enként kell műszeres méréssel ellenőrizni. A vastagságot a burkolatszél kibontásával, vagy kifúrt magmintán kell ellenőrizni. Az értékelési szakasz 2,5—3 km hosszú út, ill. 10—20 ezer m² térburkolat.

VI. k. 3. mn. Bitumenes alapok és burkolatok

Ehhez a munkanemhez tartoznak a hideg, félmeleg és meleg eljárással készülő aszfaltalapok és aszfaltburkolati rétegek. A Szabályzat hatálya kiterjed a fenntatásra, utólagos értesítésre és a színesaszfalt burkolati jelekre is.

A Szabályzat részletesen foglalkozik a felhasználandó anyagokkal. Az adatszolgáltatásban csak akkor kell az anyagokkal részletesen foglalkozni, ha különleges színesaszfalt készül, ha helyi anyagot, vagy nem szabványosított bitumen emulziót (kátrányt) kell felhasználni. A tervnek tartalmaznia kell a burkolat forgalmi terhelési kategóriáját, az úttervezési szabályzat szerint.

Nagyobb mennyiségű aszfaltburkolat készítésénél munkahelyi laboratóriumot kell biztosítani a kivitelezőnek. A Szabályzat felsorolja a munkahelyi laboratóriumban elvégzendő vizsgálatokat.

A munkanemi előírások az új köszabvány alapján készültek a régítől eltérő zúzottkő frakciók figyelembevételével. A felhasználandó közet I. minőségi osztály megjelölését a Szabályzat a forgalmi terhelési kategóriának és az aszfaltreteg funkciójának (kopóréteg, kötőréteg, alap) megfelelően adja meg. A burkolatok előállításához szükséges bitumeneket is az új szabvány (MSZ 3276) szerint adja meg a Szabályzat.

Az újonnan bevezetett zúzottkő frakcióknak megfelelően módosult a Szabályzatban az aszfaltkeverékek és az aszfaltburkolatok jelölése. A keverékek előállításához a burkolat fajtájától függően elő van írva: a gravitációs, kényszer- vagy aszfaltkeverő gép, és a felhasználandó kötőanyag minőségétől függően a keverés hőmérsékleti határa.

A burkolat alakhelyességét a vonalvezetés, a szintmagasság, a vastagság, a szélesség, az oldalirányú esés és a megengedett legnagyobb hullám korlátozásával kívánja biztosítani a Szabályzat.

Bitumenes alapoknál és kötőrétegeknél, aszfaltbeton burkolatnál minősítő követelmény a vízfelvétel; öntöttaszfaltoknál a próbatest egyirányú nyomószilárdsága. Vizsgálni kell a pályaszerkezet egyenértékvastagságát és behajlását is. (MSZ 3509)

A pályaszint magaságának megengedett eltérései azonosak a burkolatalapok tűréseivel. Az egyes burkolati rétegek hiányosságait a következő réteg anyagával ki lehet javítani. Ezért a burkolat egyenértékvastagságának csak negatív tűrései vannak; az I—II—III. minőségi osztályban rendre —3, —5 és —8 százalék. Pozitív eltérés — az egyenértékvastagság növelése — nincs korlátozva.

A szintek, magasságok és esések műszeres mérésén kívül km-enként 1—1 db próbatestet kell kivésni, vagy 6—6 db próbahengert kifúrni, a vastagság, a bitumentartalom és a vízfelvétel vizgálatára.

Az aszfaltburkolatokat is értékelési szakaszonként kell minősíteni. A minősítési előírások szerint a burkolat csak akkor lehet I. osztályú, ha minden vizsgálat eredménye megfelel az I. o. követelményeknek. A hullámosság és az oldalirányú esések értékének a mérési eredmények 5%-a lehet eggyel alacsonyabb minőségi osztályba tartozó. Egyébként már egyetlen II. o. eredmény II. osztályúvá, ill. egyetlen III. o. eredmény III. osztályúvá csökkenti a teljes értékelési szakaszt.

VI. k. 4. mn. Beton pályaburkolatok

Ez a munkanem a helyszínen betonozott és az 1 m²-nél nagyobb előregyártott elemekből készült betonburkolatokra vonatkozó előírásokat tartalmazza. A beton útalapok a VI. k. 1. mn. hatálya alá tartoznak.

A Szabályzat új fogalomként vezeti be a „Burkolati csoport”-okat. A tervben meg kell adni, hogy a kész burkolat a szabályzat V—IV—III—II—I. burkolati csoportjai közül melyikbe tartozik. A burkolati csoportok elvileg függetlenek a tervezés „Forgalmi terhelési csoport” A-B-C-D-E beosztástól, főként a nyomó- és húzószilárdságra előírt követelményekben különböznek egymástól (lásd 3. táblázat).

10 000 m²-nél nagyobb betonburkolat építésénél a Szabályzatban megadott vizsgálatokra alkalmas betonlaboratóriumot kell létesíteni. A Szabályzat szerint az építési napló mellékleteként „betonozási naplót” kell vezetni, melyben a napi munka mennyiségi, hőmérsékleti és időjárási adatai szerepelnek.

V—IV. burkolati csoportoknál az MSZ 1992 szerint „A” kőzet-minőségi osztályba tartozó anyagokat kell felhasználni, III—II—I. burkolati csoportoknál felhasználható „B” osztályú anyag is.

1 m³ beépített betonhoz előírt minimális cement-mennyiséget a következők szerint adja meg a szabályzat:

3. táblázat

Burkolati csoport	Cement minőség	Minimális cement mennyiség kg/m ³	Minimális nyomó-húzó szilárdság	
			kp/cm ²	kp/cm ²
V.	600	350	450	50
IV.	600	325	400	45
III.	500	300	320	40
II.	500	300	280	35
I.	500	300	240	30

Javítási munkáknál a Szabályzat megengedi műanyaghabarcs vagy műanyagbeton alkalmazását, ha a végleges technológiai utasítások ki vannak dolgozva és betarásuk a munkahelyen biztosítva van.

A betonburkolatok minőségi követelményeit a geometriai mérettűrések, a felület hullámossága, a repedések száma, a próbatestek nyomó- és húzószilárdsága, a vízfelvétel, a hézagoknál mérhető

lépcső és a légpórustartalom korlátozásával határozza meg a Szabályzat.

A betonburkolatok kivésett vagy kifúrt próbatestjeinek nyomó- és húzószilárdsága az I. minőségi osztályban legalább a 3. táblázat szerint megadott érték legyen. A II. minőségi osztályban 5%-kal, a III. minőségi osztályban 10%-kal alacsonyabbak a szilárdsági követelmények.

1 km-nél rövidebb utaknál a betonkeverékből készülő próbatestek szilárdsága alapján is szabad minősíteni a burkolatokat, a kivésett próbatestek helyett.

A hullámosság vizsgálatát 4 m-es léccel kell végezni. A szilárdságot és vízfelvételt szakaszonként a 3 db kivésett vagy a 15 db kifúrt próbatesten kell vizsgálni.

A betonburkolatokat a Szabályzat alapján értékelési szakaszonként I., II. vagy III. minőségi osztályba kell sorolni. A besorolást a legkedvezőtlenebb vizsgálati eredmény határozza meg. Kivételként a hullámosságra a mérési eredmények 5%-ában gyengébb érték megengedett.

VI. 6 k. mn. Rendes nyomtávú vasúti felépítmény

A Szabályzat hatálya alá tartozik az 1435 mm-es nyomtávú vasúti felépítmény építése és fenntartása, a városi, közúti és földalatti vasutak kivételével.

A részletes előírások rögzítik a megrendelő és a vállalkozó kitűzési kötelezettségeit, a szelvényezés módját és a munkaeszközök komparálásának rendjét.

Ez a munkanem az anyagok rakodásának szabályaival részletesebben foglalkozik, mint általában a többi, tekintettel arra, hogy a sínek, kitérők és kapcsolószerkezetek könnyen sérülnek, deformálódnak, és a rakodás máshol nincs szabályozva.

Részletes szabályokat tartalmaz a munkanem az ágyazat készítésére, átépítésére, ívekben szükséges különleges kialakítására.

A vágányépítésnél a Szabályzat elsősorban a korszerű, gépesített kötőtelepek munkamenetének szabályait adja meg. Ennek megfelelően a munkanem előírások a fektetésnél is mind a hevederes, mind a hézag nélküli vágányok esetében a gépi technológiával foglalkoznak elsősorban, de természetesen tartalmazzák a hagyományos technológiát is.

A vágányépítés tekintetében természetesen a Szabályzatot több, korábban kiadott „MÁV Műszaki Útmutató” és „KPM Vasúti Főosztály Irányelv” egészíti ki, a Szabályzat csak ezekkel együtt tekinthető teljesnek.

A minőségi követelmények közül a mérettűrések a „MÁV Pályafenntartási Műszaki Adatok” szerint, erre hivatkozással vannak megadva. Ezen belül az aljak, a lélegzőszakaszok, a sínillesztések és sínhegesztések kiosztására vonatkozó szabályok szerepelnek a Szabályzatban.

A sínhegesztés varratait a MÁV külön előírásai (KPM 104. 323/1965. I/6.) szerint kell megvizsgálni.

A rendes nyomtávú vasúti felépítménynél minőségi osztályok nincsenek, a felépítmény csak „megfelelő” vagy „nem megfelelő” kategóriába sorolható.

VI. k. 13. mn. Falazott beton- és vasbetonhidak

A munkanemi előírások hatálya a kő, beton-vasbeton és feszítettbeton hidak kivitelezésére vonatkozik. Vasúti hidaknál a Szabályzatot a MÁV H. 2. sz. utasításával együtt kell alkalmazni. Az előírások a hidak építésénél szükséges különleges követelményeket tartalmaznak.

A betonhidak adatszolgáltatási új előírás, hogy a munkahézagok helyét a tervnek tartalmaznia kell.

Különleges részletességgel foglalkozik a Szabályzat a feszítettbeton hidak kivitelezésével, a feszítéssel. A feszítési munkáknál külön napló vezetése kötelező. A feszített betétek védőcsővének és kiinjektálásának szabályai csak akkor teljesíthetők, ha ezeket már a tervezésnél is figyelembe vették. Ugyanez a helyzet az előregyártott elemekből készülő hidaknál is.

A kész hídszerkezetek a Szabályzat szerint „megfelelő” vagy „nem megfelelő” minősítést kaphatnak. A hídszerkezetek kivitelezésénél egyébként a kivitelezésnél végzett betonozás és falazás minőségi követelményeit az I. minőségi osztálynak megfelelően kell teljesíteni.

A „nem megfelelő” hídszerkezet átvételéről a megrendelő dönt, a közúti és vasúti hidak külön átvételi előírásai szerint, amelyek a „Közúti Hídszabályzat”-ban, illetve az „Útasítás vasúti hidak forgalomba helyezésére” című szabályzatban vannak részletezve.

VI. k. 14. mn. Acélhidak szerelése

A munkanem előírásai a hídszerkezetek helyszíni szerelésére, erősítésére és bontására vonatkoznak. Az acélszerkezetek műhelyi gyártása más munkanem (II. k. 7. mn.) hatályába tartozik.

A megrendelő adatszolgáltatási kötelezettsége acélhidaknál a kiviteli terveken kívül a teljes statikai számításra is kiterjed.

Mielőtt a hídszerkezet szerelését a vállalkozó megkezdi, köteles átvenni az alépítményt a hossz-méretes és szintmagasságok ellenőrzésével.

A kész acélhíd megengedett mérettűrési részeiben azonosak az egyéb acélszerkezetek tűréseivel, részben attól eltérőek. Ez a munkanem az egyező tűrési értékeknél hivatkozik a II. k. 7. mn-re (Acélszerkezetek gyártása), az eltérő tűréseket pedig részletesen tartalmazza.

Az acélhidak saruira az egyéb acélszerkezetek tűréseinél szűkebb tűrésmérőt ad meg a Szabályzat. A saruk felső szintje a terv szerint legtöbbször azonos síkban van, tehát a tervezett magasságkülönbség nulla, de a saruk lehetnek eltérő magasságra tervezve. A Szabályzat a tervezett és a tényleges magasságkülönbség közötti különbséget korlátozza. A saruk felső szintjének tényleges magasságkülönbözősége a tervezettől a következők szerint térhet el:

— ugyanazon a támaszvonalon két szomszédos sarunál 2 mm;

— ugyanazon a támaszvonalon, vagy ugyanazon a pilléren az összes saru figyelembevételével a legnagyobb eltérés abszolút értéke 5 mm;

— ugyanazon nyílás két támaszvonala az összes saru figyelembevételével a legnagyobb eltérés abszolút értéke $L/5000$.

Az acélszerkezetek minőségi követelményei minőségi osztályokba történő besorolást nem tesznek lehetővé; „megfelelő”, ill. „nem megfelelő” minősítés van.

Adatok a világ építőiparából

Európai lakásépítés

Az ENSZ Európai Gazdasági Bizottság GE 70-16813 jelű anyaga alapján készült az alábbi összeállítás. 1960 és 1969 között az európai lakásállomány az alábbiak szerint alakult:

Ország	Lakásállomány 1969 végén lakás /1000 lakos	Évi átlagos növekedés 1960 és 1969 között az eredeti lakásállomány %-ában kifejezve
Ausztria	359	1,5
Belgium	366	0,8
Bulgária	261	1,2
Csehszlovákia	306	1,0
Dánia	361	1,3
Egyesült Királyság ..	340	0,9
Finnország	306	1,4
Franciaország	372	0,7
Hollandia	285	1,6
Írország	245	0,3
Jugoszlávia	251	2,1
Lengyelország	255	0,8
Magyarország	306	1,0
NDK	355	1,1
NSZK	346	2,1
Norvégia	321	0,5
Olaszország	315	1,5
Spanyolország	286	1,3
Svájc	329	1,4
Svédország	389	1,0
Szovjetunió	289	2,6

Mint látható, a lakásállomány növekedése a Szovjetunióban volt a legnagyobb e tíz év alatt. Az 1969-ben épített lakások mennyisége az alábbi volt:

Ország	1969-ben megépített lakások száma	
	ezer lakás	lakás/ /1000 lakos
Ausztria	50,6	6,9
Belgium	57,0	5,9
Bulgária	47,1	5,6
Csehszlovákia	99,5	6,9
Dánia	49,5	10,1
Egyesült Királyság ..	384,2	6,9
Finnország	35,8	7,6
Franciaország	427,0	8,5
Hollandia	123,8	9,6
Írország	13,5	4,6
Jugoszlávia	120,4	5,9
Lengyelország	197,0	6,1
Magyarország	61,8	6,0
NDK	76,3	4,5
NSZK	499,9	8,2
Norvégia	33,0	8,6
Olaszország	294,6	5,5
Románia	113,5	5,7
Spanyolország	270,3	8,2
Svájc	59,2	9,5
Svédország	109,0	13,6
Szovjetunió	2250,0	9,4
Amerikai Egyesült Államok	1559,0	7,7

A megépített lakások hasznos területét a következő táblázat mutatja.

Ország	Az 1968-ban épített lakások alapterülete átlagosan	
	egy lakásra	egy lakosra
Ausztria	75,0	0,52
Bulgária	62,0	0,32
Csehszlovákia	62,1	0,39
Dánia	104,2	0,93
Franciaország	75,5	0,70 (1967)
Jugoszlávia	56,9	0,36
Lengyelország	51,6	0,30
Magyarország	61,5	0,40
NSZK	82,0	0,72
Norvégia	86,0	0,77
Románia	51,3	0,30
Spanyolország	72,8	0,55
Svédország	80,0	1,07
Szovjetunió	45,7	0,43

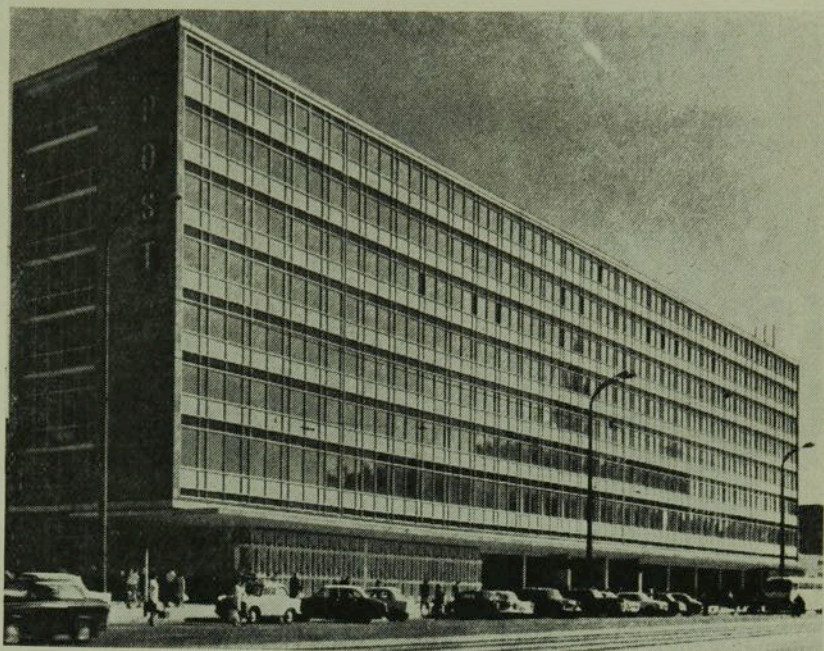
Látható, hogy míg a szocialista országok a megépített lakások számát illetően jelentős előrehaladást értek el, a megépített lakások még nem nagyok.

Dr. Sebestyén Gyula

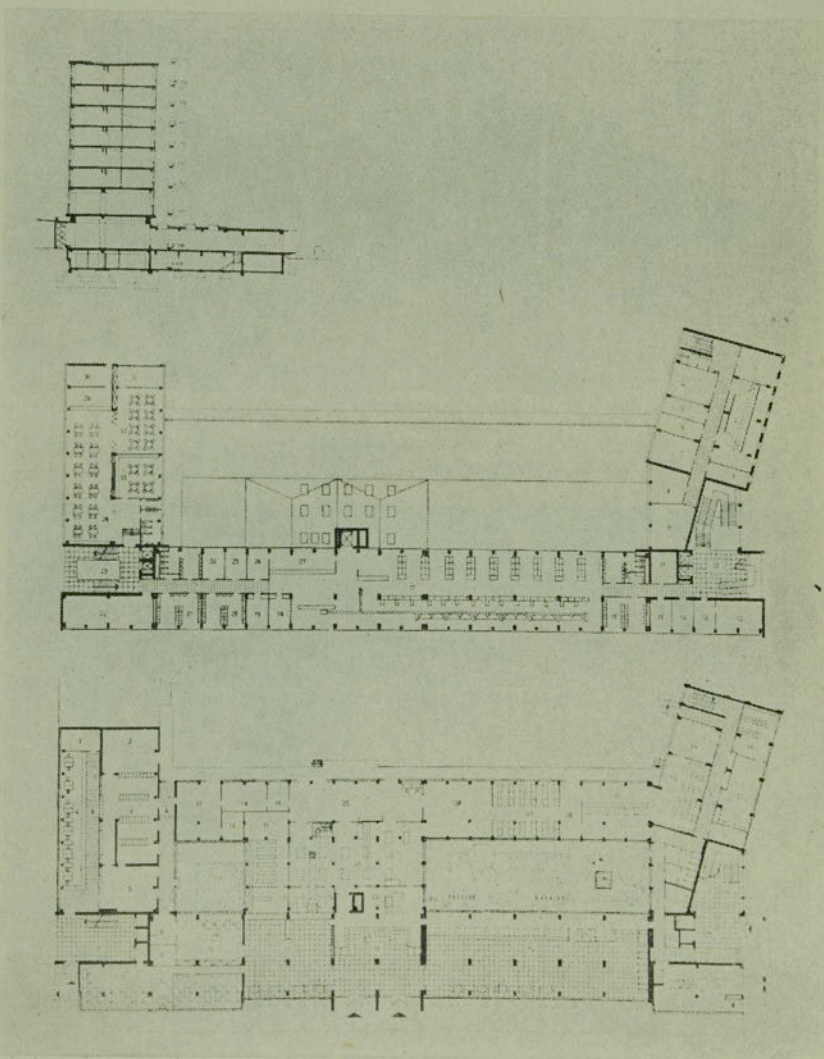
Külföldi folyóiratszemle

A Karl-Marx-Stadt-i új főpostahivatal

Az NDK-beli Karl-Marx-Stadt-ban korszerű új postahivatal épült, a város központjában, a Nemzetek utcáján. A főépület 7 emeletes és 114 m hosszú; a főépülethez két háromszintes szárnyépület csatlakozik. A földszinten kaptak helyet a nagyméretű közönségforgalmi helyiségek, valamint egyes üzemi helyiségek. A felső szinteken általában irodahelyiségek vannak. Az épületet 3600 mm-es raszterban tervezték 2 Mp-s elemekkel. Az üzemi folyamatok teljesen gépesítve zajlanak le. A tervező csoport vezetője H. Lacke volt. Deutsche Architektur, Berlin. 1969/7. szám.

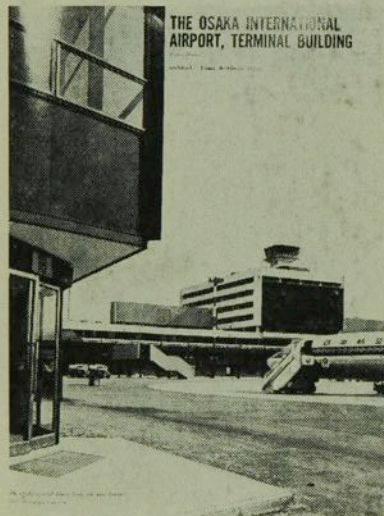
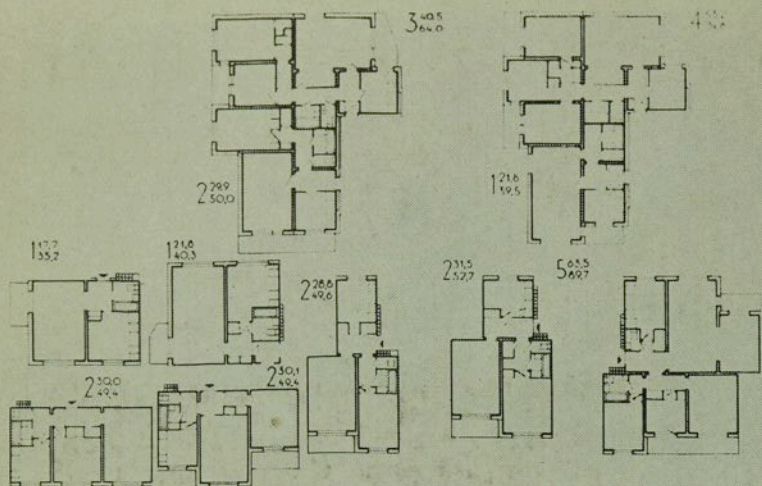


1. ábra. A főpostaépület homlokzata

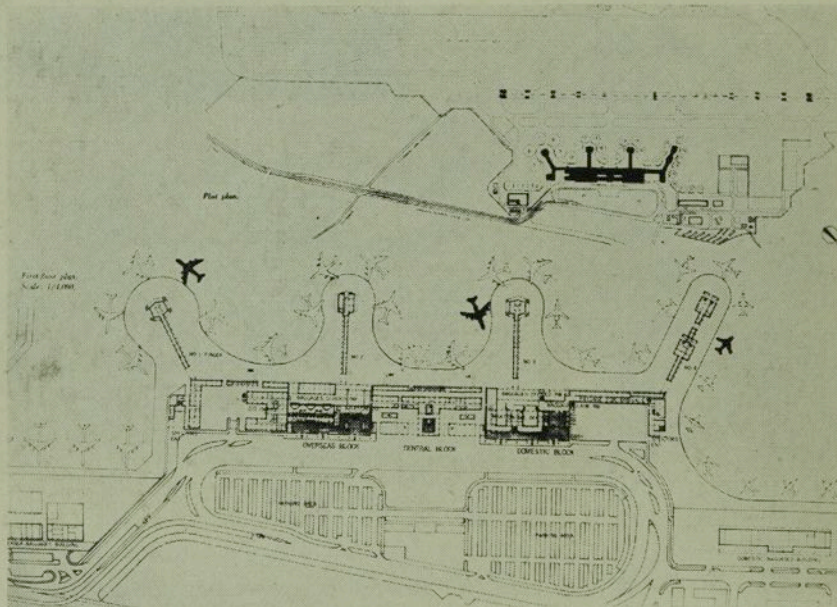


2. ábra. Metszet, I. emeleti és földszinti
alaprész

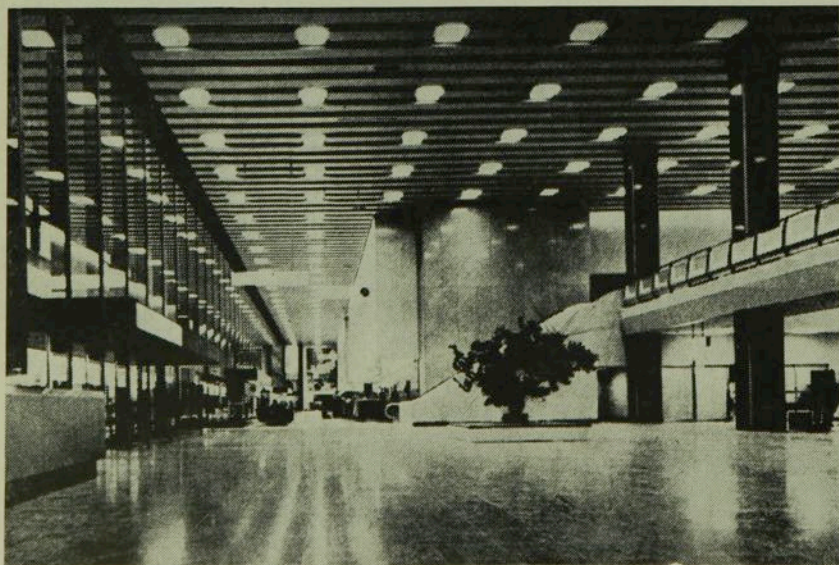
A Szovjetunióban mind nagyobb mértékben használják fel a lakásépítési korszerűsítése és gyorsítása érdekében a térelemeket. Ezek az elemek 3,0 és 3,6 m szélességben és 4,8—5,4—6,6, illetve 4,5 és 6,0—7,5 m hosszúságban készülnek. A térelemekkel tervezett lakóépületekben egy, kettő, három és négyszobás lakások egyaránt találhatók, az alapterületek 35 m²-től 53 m²-ig változnak. A térelemekkel lakóházak mellett más épületekhez, így szanatóriumokhoz is alkalmazzzák. A kísérleti épületek Minszkben, Szocsiban stb. épültek meg.

Térelemekkel kialakított lakások alaprajzi meg-
oldásai

1. ábra. A felvételi épület távlati képe



2. ábra. Helyszínrajz

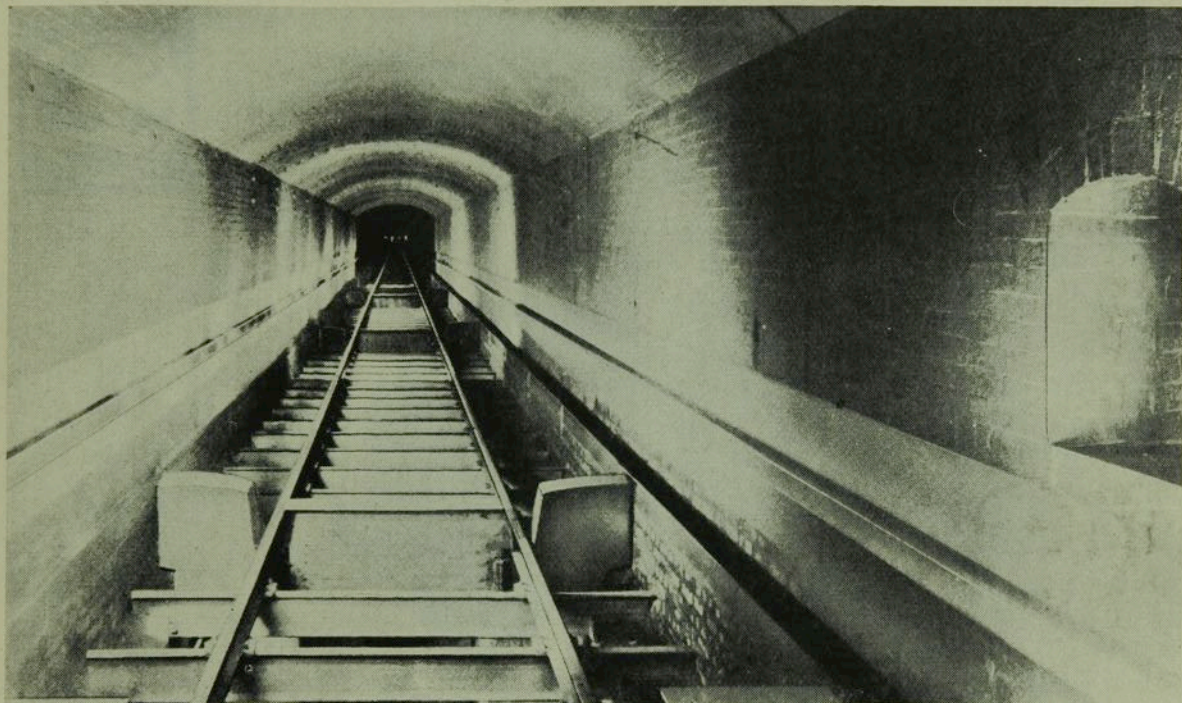


Japánban évente 20%-kal növekszik a repülőgépen utazók száma, ezért a nagy légikikötőket bővíteni kell. Az osakai légikikötő bővítése 1970-ig fejeződik be, 8 millió hazai és 900 ezer nemzetközi utasra. A felvételi épületből négy fedett utasátjáró vezet ki a gépekhez. Az épületben a nemzetközi forgalom helyiségei 23 240 m², a hazai forgalom helyiségei 18 460 m², a központi blokk helyiségei 26 900 m², a többi helyiségek 21 400 m² területet foglalnak el, a teljes beépített terület 90 000 m². Az építés ideje 1967 júliusától 1968. decemberig tartott. Tervező: Yasui iroda. The Japan Architect (Shinkenchiku) 1969. jún.

3. ábra. A jegyváltócsarnok

MÁS A KIVITEL — MÁS A KAPACITÁS, DE EGYFORMÁN ÉS MINDIG JÓL MŰKÖDNEK A

CSEHSZLOVÁK KERÁMIAIPARI ALAGÚTKEMENCÉK



A jelentős nyersanyagkincset felhasználva, már a XVIII. század óta erőteljesen fejlődött a csehszlovák kerámiaipar. Ezeket a tapasztalatokat használták fel a korszerű égetőberendezések, amelyeket a legkülönbözőbb áruk gyártásához alakítottak ki.

Alkalmasak téglaiipari gyártmányok, kőagyagféleségek, magnezit-, samott- és porcelánféleségek, építőipari kerámiák és villamosipari porcelánok előállítására.

Gáz-, olaj- és villamos fűtésre.

Fő előnyük: minden egyes kemencetípus — a régi üzemi tapasztalatok alapján — szoros technológiai kapcsolatban van magával a gyártmánnyal.

AZ ALAGÚTKEMENCÉK FOKOZZÁK A MINŐSÉGET — CSÖKKENTIK A KÖLTSÉGEKET — MEGJAVÍJTJÁK
A MUNKAVISZONYOKAT

Gyártja:

Exportálja:

 **PREROV MACHINERY**

pragoinvest

Prága — Csehszlovákia

DK-EK típusú hordozható kompresszorok

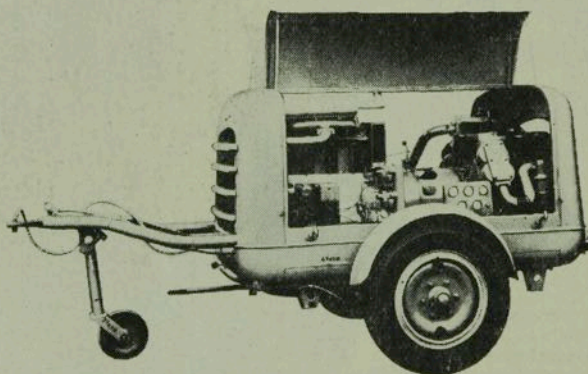
SKODA-ATMOS DK-EK

Két különböző típus közös ismertetőjele

A MEGBÍZHATÓSÁG

Következő kivitelekben készül:

- DK 200 — Kétfokozatú — háromhengeres sűrítő
meghajtása: Zetor négyhengeres diesel-
motorral
- DK 330 — Kétfokozatú — háromhengeres sűrítő
meghajtása: Tatra diesel-motorral
- EK 620 — Villamos motoros meghajtással
- DK 660 — Kétfokozatú — hathengeres sűrítő
meghajtása: Tatra diesel-motorral



Mindegyik kivitel a legnehezebb üzemi viszonyok között is

MEGBÍZHATÓ

automatikus szabályozásuk miatt üzemeltetése

GAZDASÁGOS

A hordozható kompresszorokat exportálja

 **PREROV MACHINERY**

pragoinvest

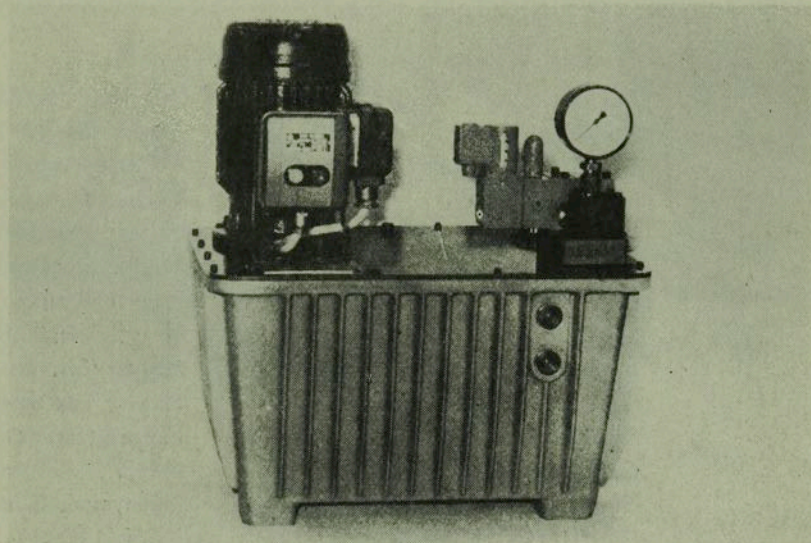
P. O. B. 890 Prága — Csehszlovákia

Automatizálási feladatok hidraulikával történő megoldásának feltételeit különböző gépeknél és berendezéseknél biztosítja a

DANUVIA hidraulikus típustápegységek

széles választéka.

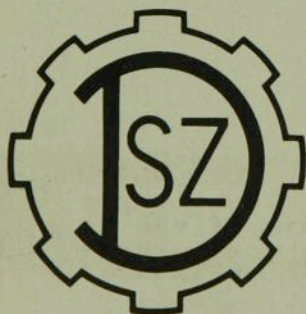
Raktárról szállíthatók.



Gyártja: **DANUVIA**

Forgalmazza: **Szerszám és Kisépértékesítő V.**

Különleges igényrel forduljon közvetlenül a gyártóműhöz:



DANUVIA

Hidraulika Iroda

Budapest XIV. kerület, Angol u. 10–20.

Telefon: 831-583

A ma tudománya — a holnap technikája

OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Anyagmozgatás, Csomagolás

Bányászati Lapok

Bőr- és Cipőtechnika

Elektrotechnika

Energia és Atomtechnika

Élelmezési Ipar

Építőanyag

Épületgépészet

Az Erdő

Faipar

Finommechanika

Fizikai Szemle

Gép

Gépgyártástechnológia

Hidrológiai Közlöny

Híradástechnika

Ipari Energiagazdálkodás

Ipargazdaság

Járművek, Mezőgazdasági Gépek

Kép- és Hangtechnika

Kohászati Lapok

Közlekedéstudományi Szemle

Magyar Alumínium

Magyar Építőipar

Magyar Grafika

Magyar Kémiai Folyóirat

Magyar Kémikusok Lapja

Magyar Textiltechnika

Mélyépítéstudományi Szemle

Mérés és Automatika

Műanyag és Gumi

Műszaki Élet

Öntöde

Papíripar

Városépítés

Villamosság

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

minden postahivatalban,

a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámlijára vagy átutalással, valamint

a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK:

V., Váci utca 10.

VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA

VII., Lenin körút 9—11. I. em. 120. (222-251).

Тибор Штерк: Обзор десятилетия отечественной гидроизоляционной промышленности	633
Йозеф Пели: Современные изоляционные материалы, технологии (НЕОАЦИД, СЕНОЛ, ТРИКАЛ, ИПА)	638
Ласло Секель: Техническое развитие промышленности специальных строительных работ	648
Йозеф Хиндьи: Монтируемые фасадные облицовки	657
Янош Ереш: Строительство с легкими конструкциями у Всеобщего предприятия по производству специальных строительных работ	664
Петер Дьендьеш—Бела Верецей: Защита от коррозии стальных строительных конструкций	675
Д-р Оскар Кнапп: Окно и шум	685
Виктор Золтанка: Направления развития строительных машин по ганноверской ярмарке 1970 г.	687
Тамаш Йоб: Гидравлические экскаваторы „Поклен“ в инженерном строительстве	705
Пал Ярмай: Проблемы индустриального способа массового строительства сельскохозяйственных зданий с легкими конструкциями	711
Ментешине, Шаролта Зелди: Сбор информации о дефектах зданий в рамках СЭВ-а	720
Д-р Иштван Кече: Восстановительные работы и их концепция	723
Д-р Т. Дь.: Новости Общества	727
Ласло Тот: Новое Положение о производстве строительно-монтажных работ. Часть II.	728
Дьердь Диоши: Новое Положение о производстве строительно-монтажных работ Часть III.	732
Д-р Дьюла Шебештьен: Данные о строительной промышленности мира	736
Я. М.: Обзор иностранных журналов	737

INHALTSVERZEICHNIS

Tibor Sterk: Rückblick auf die vergangenen zehn Jahre der Wasserabdichtungsindustrie in Ungarn	633
József Péli: Zeitgemässe Abdichtungsmaterialien und Technologien (NEOACID SENOL TROCAL IPA)	638
László Székely: Technische Weiterentwicklung der Gewerbeindustrie	648
József Hingyi: Montierbare Fassadenverkleidungen	657
János Erőss: Leichtbaumethode bei der Landesgewerbeindustrie Unternehmung	664
Péter Gyöngyösi—Béla Verőczey: Korrosionsschutz der Stahlkonstruktionen der Bauindustrie	675
Dr. Oszkár Knapp: Das Fenster und der Lärm	685
Viktor Zoltánka: Entwicklungstendenz der Baumaschinen im Spiegel der Hannover-Messe 1970	687
Tamás Joób: Verwendung der hydraulischen Baggers „Poclain“ im Tiefbau	705
Pál Jármai: Probleme der für Massenkonstruktion geeigneten industrialisierten Leichtbauweise für die Landwirtschaft	711
Frau Mentés, Sarolta Zöldy: Sammlung der Bauschäden im Rahmen der Zusammenarbeit des Rates für Wechselseitige Wirtschaftshilfe	720
Dr. István Kecő: Wiederherstellungsarbeiten und ihre Konzeption ...	723
Dr. T. Gy.: Nachrichten des Vereins	727
László Tóth: Die neue Regelung für Ausführung in der Bau- und Montageindustrie. Zweiter Teil	728
György Diósi: Die neue Regelung für Ausführung in der Bau- und Montageindustrie. Dritter Teil	732
Dr. Gyula Sebestyén: Angaben aus der Bauindustrie der Welt	736
J. M.: Ausländische Zeitschriftenrundschau	737

CONTENTS

<i>Tibor Sterk</i> : Survey of the past ten years of the water insulation industry in Hungary	633
<i>József Péli</i> : Up-to-date insulating materials and technics (NEOACIDE SENOL TROCAL IPA)	638
<i>László Székely</i> : Technical development of the special branches	648
<i>József Hingyi</i> : Mountable elevation-claddings	657
<i>János Erőss</i> : Construction with light-weight structures at the National Enterprise of Special Branches	664
<i>Péter Gyöngyösi—Béla Verőczey</i> : Anti-corrosive treatment of steel structures for the building industry	675
<i>Dr. Oszkár Knapp</i> : The window and the noise	685
<i>Viktor Zoltánka</i> : Development trends of building machines as reflected by the Fair in Hannover 1970.	687
<i>Tamás Joób</i> : Hydraulic baggers type "Poclair" in the civil engineering	705
<i>Pál Jármái</i> : Problems of the industrialized building method for the agriculture using light-weight structures suitable for building in series	711
<i>Mrs. Mentés, Sarolta Zöldy</i> : Collection of building failures within the cooperation of the Council of Mutual Economic Aid	720
<i>Dr. István Kecő</i> : Reconstruction works and their conception	723
<i>Dr. T. Gy.</i> : Informations of the Society	727
<i>László Tóth</i> : The new Regulations for Execution in the Building and Installation Industry, Part II.	728
<i>György Diósi</i> : The new Regulations for Execution in the Building and Installation Industry, Part III.	732
<i>Dr. Gyula Sebestyén</i> : Informations about the building-industry of the world	736
<i>J. M.</i> : Review of foreign periodicals	737

S O M M A I R E

<i>Tibor Sterk</i> : Compte-rendu de dix ans récents de l'industrie d'étanchement à l'eau en Hongrie	633
<i>József Péli</i> : Matériaux isolants et technologies modernes (NEOACIDE SENOL TROCAL IPA)	638
<i>László Székely</i> : Développement technique des branches spéciales industrielles	648
<i>József Hingyi</i> : Revêtements montables des façades	657
<i>János Erőss</i> : Constructions exécutées avec des structures légères par l'Entreprise Nationale des Branches Spéciales	664
<i>Péter Gyöngyösi—Béla Verőczey</i> : Traitement anti-corrosif des structures en acier de l'industrie du bâtiment	675
<i>Dr. Oszkár Knapp</i> : Les fenêtres et le bruit	685
<i>Viktor Zoltánka</i> : Tendance du développement des machines de construction reflétée par la Foire à Hannover en 1970	687
<i>Tamás Joób</i> : Excavateurs hydrauliques de type "Poclair" utilisés au cours des constructions en sous-sol	705
<i>Pál Jármái</i> : Problèmes de la méthode de construction industrialisée agricole en utilisant des structures légères aptes pour la construction en masse	711
<i>Mme Mentés, Sarolta Zöldy</i> : Collection des défauts de bâtiment dans le cadre de la coopération du Conseil d'Entraide Économique	720
<i>Dr. István Kecő</i> : Travaux de reconstruction et leur conception	723
<i>Dr. T. Gy.</i> : Informations de la Société	727
<i>László Tóth</i> : Le nouveau Règlement pour l'Exécution dans le domaine de l'Industrie du Bâtiment et de l'Installation II ^e Part	728
<i>György Diósi</i> : Le nouveau Règlement pour l'Exécution dans le domaine de l'Industrie du Bâtiment et de l'Installation III ^e Part	732
<i>Dr. Gyula Sebestyén</i> : Informations sur l'industrie du bâtiment mondiale	736
<i>J. M.</i> : Revue des périodiques étrangers	737

