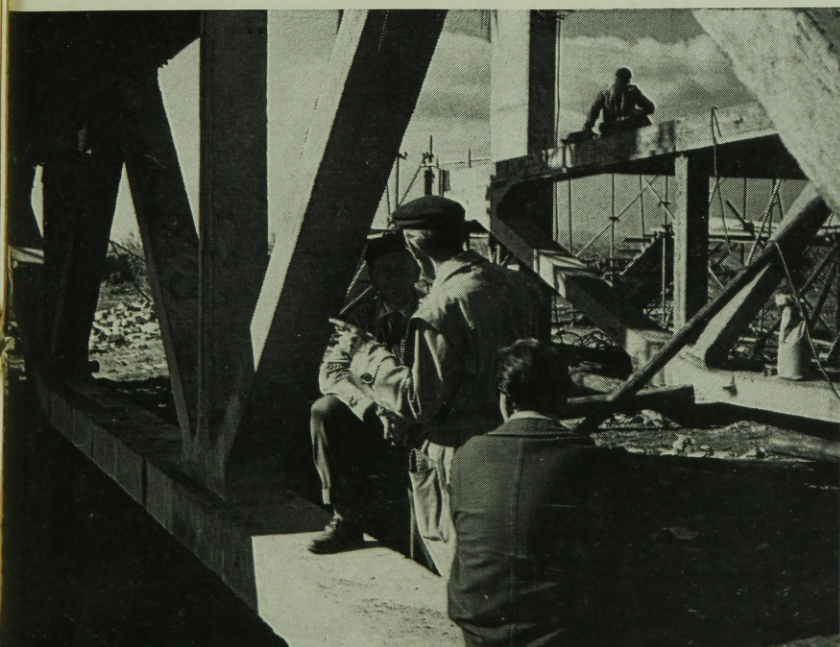


VII

F 1868

AZ ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA * 1962. 5.



MAGYAR ÉPÍTŐ- IPAR

A programozás időszerű kérdései

DR. FEKETE JUDIT

A programozás olyan sokrétű, szerteágazó tevékenység, hogy egy cikk keretében nem lehet valamennyi vonatkozását ismertetni. Nem tárgyalom a programozást megnehezítő külső tényezőket, vagyis a beruházási programmal való kapcsolatot, hisz arról már többször volt szó. Most csupán azokat a kérdéseket ismertetem, amelyek vagy a jelenlegi programozási rendszerből adódnak, vagy egyéb, tárcaszinten megoldható problémák. Ezek közül is három kérdéscsoportot ragadok ki:

- a programozás módszerbeli kérdéseit,
- a programozás alapokmányaival kapcsolatos problémákat,
- az építési technológiák egységesítésének kérdését.

A programozás módszerbeli kérdései

Jelenleg az építőiparban a programozási rendszer egyfázisos. Ez azt jelenti, hogy az iparban használt ún. „durva” és „finom” program feladatát is a vállalati program hivatott betölteni. Ennek eredménye, hogy az építőipari programozás valamilyen „középfinom” programozás, a „durva”-hoz túl részletes, a „finom”-hoz képest pedig nagyvonalú.

Az egyfázisos programozási rendszer megnehezíti, hogy a programozás alapvető feladatát betöltse, vagyis az egyes építkezések egymással és a vállalat erőforrásaival való vállalati szintű összehangolása időben megtörténjék. Sokszor az a helyzet, hogy egynéhány építmény programját részletesen kidolgozzák, nem képesek azonban ezt elvégezni — idő hiányában — a vállalat által létesítendő összes építményekre.

Mivel a tervdokumentációt a vállalat csak későn, akkor is esetleg hiányosan kapja kézhez, nagy az aránya a csak kijelölésből ismert, tervdokumentációval nem rendelkező munkáknak. Ezeket megfelelő adatok, illetve mutatószámok hiányában nem tudja a programba beilleszteni.

A megtervezett ütemezés is többször változik (vagy a terv, vagy a kijelölés módosítások, vagy a tényleges teljesítés miatt), ezért a vállalatok idejük nagy részét a részletes program módosításával töl-

tik el és nehezen jutnak oda, hogy egy átfogó, a vállalat egészére jellemző programmal rendelkezzenek.

Helyesebb lenne az építőiparban is áttérni a kétfázisos programozásra. Mi lenne a rendszer lényege, hogyan funkcionálna?

A minisztérium a hatósági programozás rendszerében kijelöli a generálkivitelező vállalatot. A kivitelező a kijelölés és a beruházási program adatai alapján elkészíti a munka *előzetes (nagyvonalú) programját*, majd azt a rendelkezésre álló erőforrásokkal és a többi építkezéssel összhangban beilleszti a vállalat programozási rendszerébe. A nagyvonalú programban már kidolgozza az előreláthatólag alvállalatba adandó részmunkákat is, s azokat egyezteteti az alvállalkozókkal. Az alvállalkozók ugyanekkor elkészítik előzetes programjukat, és elvégzik a vállalati összehangolást.

Az előzetes programban a vállalat nagy vonásokban határozza meg a munkák ütemezését, a fontosabb szakmákra vonatkozó létszámot, a szükségletet a keretgazdálkodás alá vont főbb anyagokból (a keretszám szerinti egységes mértékegységben), valamint a kivitelezéshez szükséges vezér- és a többi fontos gépet.

Az előzetes program nem tartalmaz részletes technológiai folyamatbontást, hanem csak a főbb készültségi szakaszokat és azok ütemét írja elő.

A szakaszok képzése azt jelenti, hogy az egy-egy létesítmény építéséhez szükséges főbb technológiai folyamatok elvégzését a technológiának megfelelő sorrendhez kötjük, és az építési munkálatokon belül a döntő technológiai folyamatok befejezésének megfelelő készültségi fokokat állapítunk meg. E szakaszhatáron belül elvégzendő munkák adják a szakasz tartalmát. Természetes, hogy átfedések előfordulnak, így pl. a 3. szakaszba tartozó válaszfalazási, vagy csövezési munkák már a 2. szakaszban elkezdődhetnek. Mégis a szakaszok bizonyos — nagyvonalúan elhatárolható — befejezett készültségi állapotot tükröznek.

A szakaszok előírása során az elmondottakon kívül irányelv még, hogy külön szakaszban szerepeljenek az időjárástól függő és így a belső mun-

kákhoz képest eltolódást szenvedő munkák (pl. homlokzatkiképzés stb.). Ugyancsak külön szakaszban szerepelnek az épület különleges rendeltetésével összefüggő munkák, amelyek kivitelezési idejét elsődlegesen nem az építési technológia határozza meg (pl. gépalapok, technológiai szerelés stb.).

A magasépítési munkákra pl. kilenc szakasz képezhető, amelyek tartalma a következő:

0. előkészítő és bontási munkák;
1. pince, — illetőleg alagsori földem elkészítéséig végzendő munkák;
2. a felső földem elkészítéséig végzendő munkák (nyers építési munka);
3. felső földem fölötti munkák, kitöltő és válaszfalak, csövezések;
4. belső vakolások, szakipari, szerelőipari munkák;
5. belső befejező szakipari, szerelőipari munkák;
6. homlokzatkiképzés;
7. ipari stb. építmények technológiával kapcsolatos munkái;
8. takarítás, közműbekötések, építési terület rendbehozatala, elvonulás.

Ezek a szakaszok — bár felépítésükben látványosan a lakások és középületek építési folyamatát tükrözik — értelemszerűen alkalmazhatók az ipari, mezőgazdasági és egyéb építkezésekhez is. Pl. ipari csarnokok, magtárak esetén a tetőszerkezet is a második szakaszba tartozik, mivel részben a felső földem funkcióját tölti be, és technológiai sorrendje megegyezik azzal; ólak kifutó kerítése is a második szakaszba tartozik, mivel az ól oldal-falaival együtt készül.

A mélyépítési munkákhoz — különösen vonalas létesítmények esetén — nehezebb ilyen szakaszok képzése, mert a munkák folyamatossága miatt az egyes szakaszok között nagyok az átfedések. Itt a munka jellege szerint eltérően kellene képezni a szakaszokat (útépítés, vasútépítés, csatornázás stb.). A szakaszok száma azonban feltehetően kevesebb lenne, mint a magasépítési munkáké.

A nagyvonalú program elkészítéséhez programozási segédlet készül, amely megadja építményfajtaiként az egyes szakaszok, valamint a generál termelési érték egymillió Ft-jára eső ÉKN szerinti normaórákat főbb szakmáknak és összesen, valamint a fontosabb anyagok szükségletét. Az egyes építményfajtákban belül még további részletezés is készül építési módok és szerkezeti változatok szerinti: alapozás, felmenő-, földem- és tetőszerkezet szempontjából. (Pl. három-négyemeletes szabadon álló fogatolt lakóépületek központi fűtéssel, betonalapú, vasbetonváz, ÉTI gerendás, lapostető kivételben.)

Az egyes szakaszokon belül a normatíva munkanemenként is megadja az elvégzendő munkát. Ez különösen a szakipari és az épületgépészeti munkákhoz szükséges. A normatíva alapján a vállalatok kalkulálni tudják a saját erővel végzendő, valamint az alvállalatba adandó munkák arányát, illetőleg értékét.

A részletes programot a tervdokumentáció kézhezvétele, illetőleg felülvizsgálata után, de még a kivitelezési szerződés megkötése előtt kell elkészíteni.

A részletes programnak tehát a tervben szereplő és a költségvetésben kiírt mennyiségeken, azok normaóra- és anyagszükségletén, valamint a ténylegesen organizált gépszükségleten kell alapulnia.

Az lenne helyes, ha a részletes program kidolgozásakor a munka minden irányú pontos előkészítése megtörténne. Elsősorban azt kellene megállapítani, hogy az egyes technológiai folyamatok elvégzéséhez milyen munkák szükségesek, azok milyen műveletekből tevődnek össze. Olyan részletes művelettervet kellene tehát készíteni, amelynek alapján a munkautalványok is kiadhatók lennének. Ily módon a részletes program munkaidőszükségletét nem az ÉKN-re, hanem már az érvényes munkanormákra lehetne alapozni.

A részletes program kidolgozásakor meg kell határozni a tényleges organizáció szerinti gépszükségletet is. Ez szolgál alapul a gépek diszponálásához, illetve a gépigénylésekhez a végrehajtás időszakájában. Új építési mód esetén pl. blokkos, paneles építkezésnél, ahol az építés ütemét döntően a gép határozza meg, elsősorban a vezérgép teljesítőképességét és kihasználását kell megtervezni és az ütemtervet arra kell alapozni. A létszám meghatározása ezeknél az építkezéseknél másodlagos, és vagy közvetlenül (gépkezelő, kiszolgáló-személyzet stb.), vagy közvetve (a kapcsolódó, kézzel végzendő munkafolyamatok létszámszüksége) a géptől függ.

A részletes program készítésekor az anyagszükséglet a tervdokumentáció alapján specifikáltan meghatározható. Az anyagrendelés és a munkahelyre szállítás a program ütemezésének megfelelően történhet, nincs szükség külön anyagigénylésre.

Ugyancsak a részletes program keretében történhet meg a munka költségvetés szerinti költség-szükségletének tényezőnkénti meghatározása. Az így kiszámított költségeket természetesen a vállalati feltételeknek megfelelően helyesbítenni kell.

Az elmondottakból kitűnik, hogy a részletes program tulajdonképpen egy részletes munkaszervezési terv funkcióit tölti be. Meghatározza az építkezés ütemét, s előírja az ütemszerű teljesítéshez szükséges létszám-, gép- és anyagfeltételeket, valamint a kifizethető bért és a költséglimitet is. A részletes program tehát az építésvezető részére a munka szervezéséhez szükséges részletes organizációs terv.

A programozás alapokmányaival kapcsolatos problémák

A részletes program alapokmánya — az előbbiekből következően — a tervdokumentáció. A részletes program kidolgozásához elsősorban az organizációs terv és a költségvetés, valamint annak mellékletei (idomterv, méretkimutatás, különböző kivonatok stb.) szükségesek.

Ezek hiányosságai miatt azonban nélkülözhetetlen a tervdokumentáció többi részének, így elsősorban az alapozási és statikai terveknek, a vasbeton konszignációknak alapos áttanulmányozása is.

Milyen adatokat kap a programozás az organizációs tervből?

Nyilvánvaló, hogy szükséges a műszaki leírás, valamint az elrendezési terv ismerete, mivel az építkezés térbeni megszervezésének módja befolyásolja annak időbeni megszervezését.

A mellékteljesítmények, valamint a felvonulás eszközszükségletének és ütemének meghatározásához szintén az organizációs terv szolgáltatja az adatokat. Ha a felvonulási költségeket százalékos alapon állapítják meg, a tervező nem készíti erre költségvetést. Ilyenkor a kivitelezőnek kell kiszámítani a részletes elrendezési terv alapján a felvonulási épületek költségeit.

Az egyes organizációs részlettervek tartalmát vizsgálva szükségesnek látszik, hogy a tervező szolgáltatassa a műleírást, az általános és részletes elrendezési tervet, a kivitelezés technológiájának tervét, az ideiglenes mellékteljesítmények tervét és ezek, valamint a tételes kiírásra kerülő felvonulási építmények költségvetését. Felesleges azonban — és kétszeres munka lenne —, hogy az általános megvalósulási ütemtervet a tervező készítse.

A programozás a költségvetésből, illetve mellékleteiből a következő adatokat kapja:

az elvégzendő tételeket és azok mennyiségét, a tételek értékét, az anyagszükségletet, a normaóra-szükséglet kigyűjtéséhez szükséges ÉKN tételszámokat.

A költségvetésből kapott adatokkal kapcsolatban a következő problémák merülnek fel:

a) Fontos, hogy a költségvetés minden elvégzendő tételt tartalmazzon. A mennyiségek és az árak helyesek legyenek. Szükséges tehát, hogy a mennyiségeket a részletes műszaki tervek alapján számítsák ki, az árakat pedig a segédletekből helyesen állapítsák meg.

Sajnos, igen gyakoriak a költségvetéssel szembeni kifogások. A kivitelezőnek fokozott figyelmet kell fordítani a költségvetések felülvizsgálatára, nehogy az ütemtervek készítése során helytelen mennyiségekkel számoljanak. Ehhez segítséget nyújt az rendelkezés, amely szerint a költségvetéshez csatolni kell az idomtervet és a méretkimutatást.

b) A programozásnak az építménnyel kapcsolatos minden munkára ki kell terjednie. Külön programleírást kell tehát készíteni az építést előkészítő munkákról (ideiglenes építményekről, felvonásról), mivel bizonyos időpontban ezek megvalósítása is eszközleköltést jelent. Célszerű külön úrlapon kidolgozni, hogy a felvonulási munkákra a költségvetésben előírányzott összeggel szemben mekkora költségek merülnek fel a vállalatnál az egyes negyedévekben. Tekintve, hogy a költségvetésben előírányzott felvonulás az egyes negyedévekben elvégzendő munkák után meghatározott százalék szerint realizálódik, a felvonulásra fordítandó összeg viszont az építkezési igény alapján

jelentkezik, az egyes negyedévek eltérő plusz — mínusz egyenleget mutatnak (egyenletes kezdés és átadás esetén ez vállalati szinten kiegyenlíthető).

A pótlékokat, felárakat az ütemtervben az elvégzendő munkák felsorolása után fel kell vezetni, mivel a termelési érték összesítőben ezek Ft értékével is számolni kell. A tartalékkeretet viszont helyesebb előre nem felosztani, legalábbis a létszám és anyag vonatkozásában. A tartalékkeretet ugyanis a szükségletnek megfelelően használhatják fel, ezt pedig csak a tényszámok visszavezetése során lehet figyelembe venni.

c) A költségvetés és az ÉKN felépítése nem felel meg a technológiai ütemezés szükségletének. A költségvetési tételekből csak körülményesen, a tervek ismerete nélkül nehezen állíthatók össze a technológiai folyamatok. A költségvetés ugyanis a munkanemekre épül fel. Az egyes munkanemen belül az egy mennyiségi egységben kifejezhető szerkezetek, szerkezeti részek vagy munkaelemek, amelyeknek egységára is azonos, képeznek egy költségvetési tételt.

A költségvetésnek ebből, az építési folyamat technológiai folyamatokból való összetevődését nem tükröző felépítéséből a kivitelezési ütemterv elkészítésekor a következő nehézségek, illetve többletmunkák adódnak:

Meg kell változtatni a költségvetési tételek sorrendjét. Pl. műtárgyaknál először kell szerepelnie a földkiemelésnek, és csak később, az alaptestek zsaluzási, vasszerelési és betonozási munkái után a földvisszatöltésnek, Ugyancsak a 12. Kézi föld- és sziklamunka c. fejezetben belül fordul elő — de más munkanemeknél is gyakori —, hogy a munkatételek különféle technológiai folyamathoz tartoznak pl.: a „pincetömb és alapárok kiemelés” az alapozáshoz, a „földfeltöltések padozat alá” a hidegpadló burkolathoz, a „tereprendezés, folyóka kiemelés” az építkezés befejező tereprendező munkáihoz kapcsolódik.

Egyes tételeket szét kell bontani, másokat viszont össze kell vonni. Szét kell bontani pl. a monolit vasbeton munkákat vagy előregyártott elemeket szintenként. Össze kell vonni pl. a pillérek a falazással (természetesen előzetes szintenkénti bontás után).

Az egyes költségvetési tételekből a tervek ismerete nélkül nem állapítható meg egyértelműleg, hogy mely technológiai folyamathoz tartoznak. Pl. a vasbeton gerendák lehetnek a pincefödémnek vagy bármely másik szint födémeinek, esetleg a tetőszerkezetnek is alkotórészei. A hovatartozásra legfeljebb a beton minőségéből lehet következtetni, teljes biztonságot azonban csak a tervek ismerete nyújt. A „Féltéglafal” vagy „Éltéglafal” tétel megnevezéséből sem derül ki, hogy az válaszfal-e, vagy szigetelést védő fal. További példa: a „33-83-21 Tágulási hézag képzése” c. tétel sem mondja meg, hogy az a tetőhöz, a járdához vagy esetleg belső szerkezethez tartozik.

d) A programozási munka legidőigényesebb részei a kigyűjtések a költségvetésből. Ezek egy részét (az anyag- és költségkivonat) általában a tervező vállalatok, más részét (a normaóra-kivonat) pedig a kivitelező vállalatok készítik

el. Ez az eljárás mind a tervezőknél, mind a kivitelezőknél, nagy tömegű manuális munkát jelent. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy semmi sem indokolja az anyag- és költségadatokat, illetőleg a normaórádatokat külön helyen történő kigyűjtését. Különösen típustervek esetén jelent többszörös munkát ez az eljárás.

Felmerül a kérdés, ki végezze a költségvetésből való kigyűjtéseket? A tervezők mellett szól az a körülmény, hogy ugyanaz a terv bizonyos módosításokkal többször felhasználásra kerülhet, így, ha a tervező felelős a kivonatok készítéséért, elkerülhető az ismétlődés. Az a körülmény viszont, hogy a költségvetés a tervfelülvizsgálat alkalmával megváltozik, s emiatt a kivonat is módosításra szorul, továbbá, hogy a vállalatoknak nem az ÉKN szerinti, hanem a vállalati anyag- és munkaóraszükséglet a fontos, inkább a kivitelező vállalatokat helyezi előtérbe. Két feltételt mindenestre lerögzíthetünk:

- a típustervekhez mindenképpen mellékelni kellene mind az anyag- és költség-, mind a munkaórákivonatot, de természetesen már a technológiai folyamatoknak megfelelő csoportosításban;

- a többi tervre vonatkozóan csak a tervfelülvizsgálat, fix áras munkák esetén pedig az ár rögzítése után készítsék el a kigyűjtéseket.

A költségvetésnek a programozásban biztosított szerepével kapcsolatban abból indultunk ki, hogy a költségvetésnek termelésszervezési funkciókat is el kell látnia. Ezt a szerepet a költségvetés jelenlegi felépítésében nem képes betölteni. Ehhez a költségvetésnek nem a munkanemek, hanem a technológiai folyamatok szerint kellene felépülnie.

Más nézet szerint a költségvetés egyetlen funkciója az árfunkció, termelésszervezési feladatokat nem kell ellátnia. Mindkét felfogás mellett és ellen is lehet érveket felhozni. Ezt a kérdést — azt hiszem — külön cikk tárgyalhatná. Azt azonban — úgy vélem — lerögzíthetjük, hogy az építkezés jó előkészítéséhez szükség van bizonyos egységekre vetített munkaidő, anyag, gépszükségleti mutatókra. Ha a költségvetés komplex árakat tartalmaz, vállalati munkaidő és anyagszükséglet normákat kell kidolgozni, ami azáltal biztosítható, hogy a termelésszervezés egységei egyben kalkulációs egységek is lesznek. Nyilvánvaló, hogy ezek az egységek nem lehetnek mások, mint az építési folyamat részei, vagyis az egyes technológiai folyamatok, illetve azok összevonásából képzett szakaszok. Ez a probléma átvezet a harmadik kérdéscsoporthoz:

Az építési technológiák egységesítésének kérdéséhez

Jelenleg ugyanis nincsenek meghatározva sem a különböző építési módoknak és építményszerkezeteknek megfelelően az építési folyamat során elvégzendő technológiai és munkafolyamatok, sem azok sorrendje. Ezen a területen uralkodó bizonytalanság és egyedi szemlélet eredménye, hogy a programozás alapvető részének, a kivitelezés sorrendjét meghatározó ütemtervnek a felépítése sem egységes. Minden vállalat az építmény jellege, azon túlmenően főleg egyéni szempontok szerint határozza meg és részletezi a technológiai folyamatokat, írja elő azok sorrendjét. Sem a főbb technológiai folyamatok, sem az azokból képzett készültési szakaszok — amelyek befejezésére lehetne ösztönözni az építésvezetőségeket és a vállalatokat —, nincsenek megállapítva. Ez azt eredményezi, hogy egy-egy munkafolyamatban való lemaradás maga után vonja a többi is, és a végső határidő be nem tartásához vezet.

Az építkezés megjavítása szempontjából feltétlenül fontos lenne az építési technológiák egységesítése. Elsősorban az alapfogalmakat kellene tisztázni, vagyis a műveletét, munkafolyamatot, technológiai folyamatot, szakasz-meghatározásokat, valamint ezek egymáshoz való viszonyát, ill. kapcsolódásukat.

Az építési folyamat ezen egységeinek meghatározott rendszert kell képezniük. Minden egyes építményszerkezetre külön, az építési módnak megfelelően kellene meghatározni a technológiai folyamatokat (azon belül a munkafolyamatokat és műveleteket) és azok sorrendjét. A sorrend előírásakor bizonyos variációs lehetőségeket is figyelembe kellene venni pl. tokelhelyezések, csővezetékek stb. esetén.

E rendszer kidolgozása sokoldalú, komplex feladat, alapja a programozásnak és folyamatos építésszervezésnek, de kapcsolódik a költségvetési és árrendszerhez, a normák kialakításához, valamint az utalványozáshoz, a munkaszervezési feladatokhoz, így a brigádszervezési formákhoz, továbbá a vállalatban belüli specializáció kérdéséhez.

Nyilvánvaló, hogy ilyen egységes rendszer kidolgozása komoly munkát és sok kísérletezést igényel. Megéri azonban a fáradságot, mert nemcsak a programozást és ezáltal a vállalati termelésszervezést javítja meg, hanem alapot teremt az építőipar egzaktabb tervezési és elszámolási rendjének kialakításához is.

A kőműves- és ácsmunkák gyakori hibái

HORVÁTH ÁRPÁD—TÓTH ZOLTÁN

Széles körben ismeretes, milyen feladatokat tűztek a felszabadulás utáni években az építőipar elé és azokat miként valósította meg. De ismeretes az is, hogy ezek a feladatok az építőipar kapacitásának igen nagymértékű növelését tették szükségessé. Az építőipari termelés ilyen nagymértékű fejlesztése többek között az építőipari dolgozók létszámának is jelentős mértékű emelkedésével járt. Az építőipari dolgozók nagy része a mezőgazdaságból került ki, ezért gyakorlatot csak az iparban eltöltött hosszabb idő után szerzett. Vonatkozik ez elsősorban a segédmunkásokra. A szakmunkások egy részét a segédmunkások soraiból képezték át. Több ezerre tehető a tanulóképzés során az utóbbi években felszabadult szakmunkások száma is.

Az új szak- és segédmunkásoknak az építőiparba áramlásával párhuzamosan történt az építőipari technológia fejlesztése, az új építési módok alkalmazása és az új anyagok bevezetése. Utóbbi körülmények a kivitelezéskor fokozott művezetést, gondosabb munkairányítást tesznek szükségessé.

Az új technológia, az új építési módok és anyagok alkalmazása az építőiparban, szükség-szerűen megkövetelik a kivitelezési munkákat közvetlenül irányító műszakiak szakmai továbbképzését. Ez egyik alapvető követelménye a ma igen gyakran előforduló építési hibák kiküszöbölésének. A hibák nemcsak a kész és üzembe helyezett létesítményeken jelentkeznek, hanem a kőműves és ácsmunkák területén már a kivitelezés időszakában is fellelhetők. A leggyakrabban előforduló hibák a tapasztalatok szerint fokozottan gondos művezetéssel nagyrészt elkerülhetők. A hibák általában az anyagok nem megfelelő voltából, helytelen szállításából és tárolásából, a kivitelezés során pedig a technológiai fegyelem be nem tartásából és tervezési hiányosságokból származnak. Ebben a cikkben a kőműves- és ácsmunkák kivitelezése során jelentkező gyakoribb hibákat, illetve azok kiküszöbölési módját tárgyaljuk.

E hibák természetszerűen a kivitelezési munkák különböző szakaszában jelentkeznek. Általános és gyakran előforduló hibaként meg kell említeni az anyagok megrendelésének, szállításának, átvételének és tárolásának sok esetben nem megfelelő voltát. A munkák minőségének biztosítását már a kiviteli munka előkészítésekor szem előtt kell tartani. Ennek megfelelően a tervdokumentációk felülvizsgálásával egyidejűleg egyeztetni kell a tervdokumentáció mellékletétől szolgáló anyagkivonatokat, valamint a költségvetés szöveg kiírását abból a szempontból, hogy az utóbbiban leírt követelményeket az anyagkivonatban feltüntetett anyagfajták és minőségek kielégítik-e. Az ily módon elkészített anyagrendelések, az ezek alapján szállított és az előírások szerint tárolt anyagok fontos biztosítékai a megfelelő minőségű kőműves- és ácsmunkáknak. Az anyagok szállítása során fokozott mértékben gon-

dot kell fordítani a minőségi átvételre és az esetenkénti minőségvizsgálatra. Gondolunk itt elsősorban az adalék-anyagok: homok-, kavics-, agyag- és iszaptartalmának vizsgálatára és a kavics szemszerkezetére, a cementfajták minőségére, a különböző téglafélék előírt szilárdsági követelményeire, illetve az anyagrendelésekkel történő egyeztetésre.

Gyakran fordulnak elő, és a kőműves munkák hibái közé sorolhatók az épületek kitűzése során elkövetett pontatlanságok, mérési hibák, amelyeknek kiküszöbölése a későbbiek során sok esetben nehezen vagy egyáltalán nem megoldható. A kitűzési hibák különösképpen az előregyártott szerkezetek alkalmazása során jelentenek komoly problémát. Megelőzésük céljából helyes, ha az épületek kitűzését és a kitűzés ellenőrzését nem egy személy végzi, és a kitűzés ellenőrzése más módszerrel történik, mint ahogyan az épület kitűzését végezték. Összetettebb alaprajzú épületek esetén meg kell követelni az épületek sarokpontjainak a beruházók által történő kitűzését, valamint legalább egy magassági fix pont megadását. A további munkákhoz kitűzési tervet kell a kivitelezés rendelkezésére bocsátani. Gyakori hiba a kitűzési pontok nem megfelelő rögzítése. A kitűzési pontok elhelyezését — a későbbi ellenőrizhetőség céljából — az építési naplóban vázlat formájában rögzíteni kell. A kitűzési munkák magassági mérései során elkövetett hibák és pontatlanságok az épület egyes helyiségeinek szintkülönbségeiben jelentkeznek. Mindez elkerülhető, ha betartják a Kivitelezési Szabályzat előírását, amely szerint 8 m távolságig tokos vízmértéket, 16 m távolságig csöves vízmértéket, ezenfelül szintező műszert kell használni. Az épületen belüli pontos kitűzés a befejező szak- és szerelőipari munkák idején sok — ma még elég gyakran előforduló — problémától mentesíti az építésvezetőt, művezetőt és kitűzőt. (Ajtótokok nem kellő magassági szintre való állítása, padlószintek közötti különbség stb.)

A kőműves szerkezetek kivitelezése során elsőként említjük meg az alapfalakat és ezek hibáit. Gyakran előfordul, hogy az alapárkot a falazás megkezdése előtt kiemelik és az árok fenék szintjét, illetve annak sík felületeit nem megfelelően alakítják ki. Emiatt a későbbiek során egyenlőtlen lehet a sülyedés és a faltestekben repedések keletkezhetnek. Helyes tehát, ha falazott alapok készítésekor az alapárok legalsó 10 cm vastag rétegét közvetlenül a falazási munkák megkezdése előtt termelik ki és ekkor alakítják ki az árokfenék sík felületét.

Alapozások és a pincefalak kivitelezése során gyakran nem hagyják ki a szükséges nyílásokat az épületre bejövő és kimenő vezetékek (víz, gáz, csatorna, villany, távfűtés stb.) részére. Ezeknek kialakítása a későbbiekben csak igen nehéz munkát jelentő faláttörésekkel végezhető el. E hiba elkerülése céljából az épület építészeti, statikai

és gépészeti terveit az alapozás és a pincefal munkálatai előtt egyeztetni és a vezetékek részére a szükséges falnyílásokat falhüvelyek beépítésével biztosítani kell.

Hibaként kell megemlíteni a fal- és padló-szigetelések csatlakozásánál a toldásoknak nem előírászerű védelmét. Falszigeteléseknél a védelmet általában a szigetelő anyag két pallóréteg közé helyezésével kell biztosítani. Ezzel megvédjük a mechanikai rongálódásoktól és a szennyeződések-től. A szigeteléseket előkészítő kőműves munkák során gyakori hiba az ékelnél kialakítandó íves átmenet kiképzésének elmaradása, illetve annak közvetlen a szigetelés előtt általában a minőségi követelményeknek meg nem felelő módon való elkészítése.

Gyakori eset, hogy ezt a hiányosságot a szigetelő művezető vagy szakmunkás állapítja meg, s az íves átmenetek a szigetelést megelőző néhány órában készülnek el. Ezért kiszáradására általában nincs lehetőség, ami pedig a szigetelés későbbi meghibásodásához vezet.

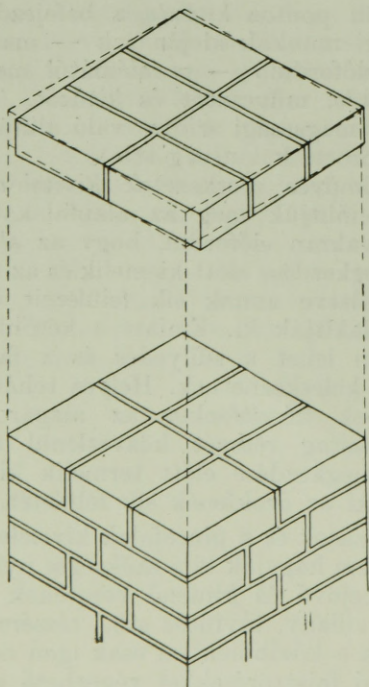
Kéményekkel készülő felmenő falszerkezetek leggyakoribb hibájaként kell megemlíteni, a kémény körül a téglakötési szabályok be nem tartását. Ez különösen a kémény-elhúzások falazása során tapasztalható. Felmenő falak nem elég gondos függőzése eredményezi, hogy a faltesteknek eltérése a függőlegetől sok esetben egy emeletmagasságon belül ± 10 mm-t meghaladja, és az épület teljes magasságát illetően pedig túl van a ± 30 mm tűrési határon. E hibák a faltestek gyakori és gondos függőzésével, illetve az ismert falazási segédeszközök (zsinórkalodás falazás) gondos beállításával kiküszöbölhetők. Gyakori a pillértestek falazásakor a pillérek síkjainak kifordulása, amit a későbbiek során esetleg vésésekkel, de többnyire többletvakolat felhordásával

kell eltüntetni. Ez szintén a falazási munka során végzendő gondos függőzéssel kerülhető el. Sok esetben előfordul, hogy a javított habarcsba történő falazásnál a téglák locsolását nem végzik el, és a cementhabarcsba történő falazás készítésekor a téglák előzetes áztatása nem történik meg. Ez a kész falazatok előírt szilárdsági követelményeinek el nem érését eredményezi. A hiba a technológiai fegyelem betartásával, a munkák gondos művezetésével és ellenőrzésével megelőzhető.

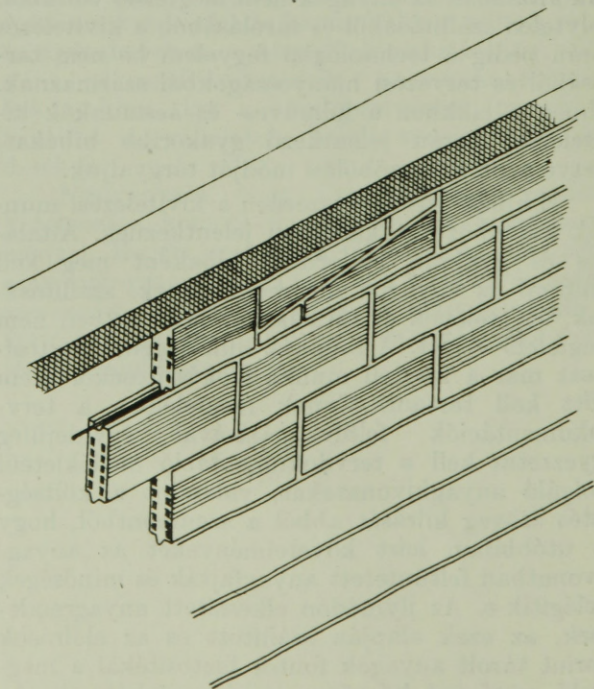
Az épületek válaszfalain leggyakrabban előforduló hiba, a válaszfalak kotyogása. Ennek oka, hogy a válaszfalakat nem ékelik ki megfelelően. Ismeretes, hogy a gyakorlatban a válaszfalak kiékelését sok esetben minden második válaszfal lap sarkának lecsapásával, és erre a helyre egy faragott tégladarab beékelésével szokták elvégezni. A válaszfalak ilyen kiékelése szakszerűtlen és helytelen, mert a falszakasz nem teljes felületén csatlakozik a földémhez, csak pontokon s a habarcsrétegek ülepedéséből származó legkisebb mértékű süllyedés az ékelés megszűnését eredményezi. A helyes megoldás a válaszfalak kiékelésére: a válaszfallapból készített kettős összefaragás és az ezzel történő kiékelés.

A vakolatok leggyakoribb minőségi hibái az élek és hajlatok egyenetlen kiképzése, a padló és a fal csatlakozásainál a vakolatok nem egy síkban történő kialakítása, valamint a vakolatok utánjavításakor a felületek nem kellő összedolgozása. Mindez a minőséget nagymértékben rontja. Ezért e munkák elvégzésére jó szakmai gyakorlattal rendelkező kőműveseket célszerű beállítani.

Homlokzatsvakolat készítése során általános jelenség volt a közelmúlt években, hogy a fal-felületeket, illetve síkokat nem tűzték ki, aminek eredményeként a homlokzati felületek síkjai egye-



1. ábra. Elcsavarodott téglapillér



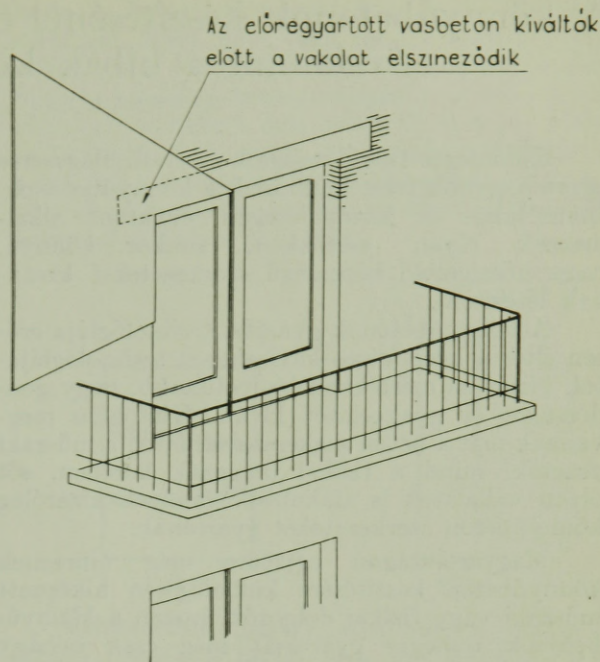
2. ábra. 6 cm-es válaszfal szabályos kiékelése

netlenek, gödrösek lettek. Örvedetes jelenség, hogy az elmúlt évben már ismét szélesebb körben tűzik ki előzetesen a síkokat a homlokzatvakolásokhoz és vezető lécek segítségével alakítják ki a homlokzati vakolatok síkját. Ennek eredményeként ilyen helyeken a homlokzatvakolatok minősége lényegesen jobb az átlagnál.

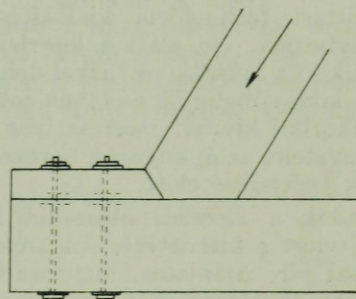
A kőművesmunkák állványozásainak elkészítéséhez szükséges ács munkák is tartalmaznak hibalehetőségeket, bár ezek a hibák a kész és üzembehelyezett létesítményen általában nem jelentkeznek. A hibák jelentős része a kapcsolódó építési munkák biztonságos és jó minőségben való elvégzését befolyásolják, ezért megszüntetésük nemkevésbé fontos feladat. Gyakori hiba még ma is, hogy a felmenő és válaszfalak elkészítéséhez szükséges kis bak és magasított bakállásokat nem állványozó szakmunkások, hanem kőművesek, sőt sok esetben segédmunkások készítik el, nem egyszer szakszerűtlenül. (Pl. téglá alátétek alkalmazása, palló toldások átfogása hiányzik stb.)

A szerelő-állványok készítésének általános hibája az oszlopok toldásának szakszerűtlensége, valamint az állványok nem kellő kikötése. Helyes az az intézkedés, amely munkavédelmi szempontokból kiindulva, ezen állványok alkalmazásba vételét a munkahely műszaki vezetőjének engedélyétől teszi függővé. Állványozási munkák hibájaként kell megemlíteni a szegezett kötések alkalmazását olyan helyeken, ahol az tiltva van és kizárólagosan kapcsolások vannak engedélyezve. (Csavarkötés, betétek alkalmazása stb.) Hiba, ha ácsszerkezetek szegezett kötéseire nem készül szegkiosztási terv, mert ez a csomópont állékonyságának bizonytalanságához vezet. Ismeretes, hogy különösen a nagyobb vasbeton szerkezetek készítéséhez a zsaluzatot a szerkezet bedolgozása közben keletkező süllyedések kiegyenlítésére túl kell emelni. A túlemelés mértékét a tervezőnek a zsaluzási terveken meg kell adni. Ez gyakran nem történik meg, ezért a kivitelezők sok esetben becslés alapján készítik el a zsaluzat túlemelését. Ugyancsak meg kell említeni a vasbeton pillérek zsaluzásánál hibaként jelentkező deformálódásokat, amelyek a zsaluzás elégtelenségének következményei. Ezek elkerülése céljából a pillérzsaluzatokon kb. 35—45 cm távolságokban kalodákat kell alkalmazni. Meg kell még említeni, hogy a betonozás helyes kivitelezése érdekében maximum 2 m-enként betonozó nyílásokat kell kihagyni a pillér zsaluzatában. E nyílások helyét a zsaluzási munkák megkezdése előtt rögzíteni kell.

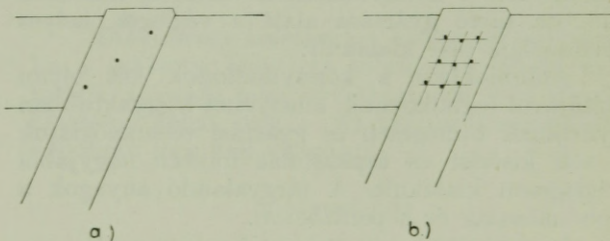
Végül fel kell hívni a figyelmet a zsaluzási munkák ékeléseinek helyességére. Az ékeléseket a betonozási munkák megkezdése előtt minden esetben át kell vizsgálni, ha szükséges, meg kell erősíteni, nehogy a betonozási munkák folyamán elmozdulások keletkezzenek.



3. ábra.



4. ábra. Gazdaságos és korszerű ácskötés



5. ábra. a/ Helytelen és b/ helyes szegezett kapcsolat

Ez a cikk természetesen nem tartalmazza a szerkezetek kőműves- és ács munkáiban előforduló összes hibákat. A leggyakrabban előforduló hibák felsorolásával, valamint az elkerülés lehetőségeinek ismertetésével mégis elérni véljük, hogy kőműves- és ács-szerkezeteink, a munkák jobb előkészítésével, valamint a művezetés gondosságának fokozásával hibamentesen készülnek.

A könnyűbetonok készítésénél és alkalmazásánál előforduló hibák, valamint a hibák kiküszöbölésének módja

ASCHERL PÁL — HEINCZ MIHÁLY

Különleges tulajdonságaik folytán világszerte egyre nagyobb teret hódítanak a könnyűbetonok. Ipari, lakó- és középületeken egyaránt alkalmazzák olyan esetekben, amikor könnyű, nagy hőszigetelő képességű szerkezeteket kívánnak létesíteni.

A könnyűbetonok gyártási technológiája erősen eltér a közönséges kavicsbeton technológiájától, bizonyos mértékben bonyolultabb, nagy gondosságot és gyakorlatot kíván. Külföldön megvannak már a beton szakemberei, mind a műszaki vezetők, mind a fizikai dolgozók körében, sőt olyan vállalatok is alakultak, amelyek kizárólag könnyűbeton szerkezeteket gyártanak.

Magyarországon egyelőre még nincsenek könnyűbeton készítésére különlegesen kiképzett műszaki vagy fizikai dolgozók, hiszen a könnyűbetonok tömeges gyártását még csak néhány éve kezdték meg. Mindazonáltal a területeken, amelyeken könnyűbetonok gyártása indul, a helyes gyártási technológia kialakítására kísérleteket folytatnak. Ez alatt a kísérleti időszak alatt képezik ki a műszaki és fizikai dolgozókat is. A kutatást könnyűbetonok esetében sokszor megelőzi a gyakorlati kivitel, mert az ipar parancsolólag megkövetelte az új anyagok bevezetését, még a kísérletek befejezése előtt.

Szerintünk a kísérleti időszakot ki kellene küszöbölni, mert a kísérletezés sok anyag- és bérpocsékolással jár. Ajánlatos, hogy az Építésiügyi Minisztérium tanfolyamokat szervezzon, amelyeken speciális könnyűbeton készítőket képeznének ki. Ilyen tanfolyamokat ott kellene szervezni, ahol a könnyűbetonok tömeges, hosszabb idő óta tartó gyártása alatt a végleges, helyes technológia már kialakult.

Alábbiakban a könnyűbetonok két olyan fajtájával foglalkozunk, amelyeket leggyakrabban gyártanak tömegesen és gyártási technológiájuk a sok kísérlet és tapasztalat folytán nagyjából véglegesen kialakult. A tárgyalandó anyagok a kohóhabsalak és a perlitbeton.

I. Kohóhabsalak-beton

Adalék anyagok

A kohóhabsalak-beton adalék anyagai: kohóhabsalak, cement és víz, némely gyártási mód esetében homok és pépcement.

Közljük a dunajvárosi középblokkgyártó telepen, valamint a budapesti É. M. 44. sz. Áll. Építőipari Vállalatnál használatos adalék anyag összetételeket:

kohóhabsalak	0—7 mm-ig	45 súlyszázalék
kohóhabsalak	7—15 mm-ig	23 súlyszázalék
kohóhabsalak	15—23 mm-ig	23 súlyszázalék
bányahomok		9 súlyszázalék

BK 50 előállításánál esetén 180 kg/m³ 500-as cementet, pépcement (83% granulált kohósalak

és 17% ajkai porszénhamu órlemény) felhasználása esetén m³-kint 300 kg pépcementet adagolunk, amelynek kb. 50%-a víz; ebben az esetben az 500-as cement mennyisége 120 kg/m³-re csökken.

Mai napig adalék anyag szabványt nem adtak ki, pedig hiánya érezhető. Minden telep igyekszik magának elfogadható összetételt kialakítani, de nem biztos, hogy így éppen a legjobbat alkalmazzák.

A kohóhabsalak-gyártó üzemek nem készítenek jelenleg tiszta frakciókat, ezért minden frakcióban található több-kevesebb mennyiségű szemcse a többiből is. Nagyobb baj, hogy a frakciók egymás közötti keveredése igen változó. Emiatt az előre meghatározott adalék anyag összetétel nem tartható be, az előregyártó telep vezetőjének szállítmányonként kell meghatározni a helyes összetételt, ha nem akarja, hogy a blokkok gyártás közben összeroskadjanak, vagy szilárdságuk ne legyen megfelelő.

Többször előfordul, hogy a habsalakgyártó üzem nem olyan ütemben küldi a különböző frakciókat, ahogy a blokkgyártó telep kéri. Ebben az esetben sem áll meg a gyártás, hanem igyekeznek, az éppen rendelkezésre álló frakciókból blokkot összeállítani. Érthető, hogy így nem lehet jó blokkot gyártani; vagy súlyosabb, kisebb szilárdságú, vagy rosszabb hőszigetelő képességű blokk készül, esetleg túlادagolják a cementet. Azokon a telepeken, amelyeken az állított helyzetben való gyártás mellett fekvő helyzetben is készítenek blokkokat, a helytelen szemösszetétel inkább a fekvő blokkokhoz használható, mert ezek nem roskadnak össze. Természetesen e blokkok tulajdonságai is megsínylik a helytelen adalék anyag használatát.

Előfordul, hogy a pépcement a betonba keverés előtt megcsomósodik, ilyen állapotban semmiképpen sem szabad felhasználni.

A csomósodás elkerülhető, ha a pépcementet keverőtartályban állandóan mozgásban tartjuk. A már megcsomósodott pépcementet beadagolás előtt kollerjáratos habarcskeverő géppel át kell gyúrni.

A bányahomok iszaptartalma a tapasztalatok szerint 10%-ig nem befolyásolja a blokkok minőségét, nagyobb iszaptartalmú homok használata azonban nem ajánlatos.

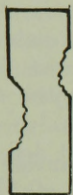
Betonkeverés

A betonkeverés nem tökéletes, ha közönséges betonkeverő gépekkel történik. Ha kényszerkeverőgép nem áll rendelkezésre, a közönséges betonkeverőgép csak 30—50%-ig tölthető meg száraz keverékkel. A víz csak a száraz anyagok alapos összekeverése után adagolható.

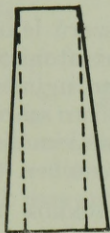
A sablonok hibái

A sablonok gyakran nem egészen méret-helyesek. Ilyenkor a blokkok súlyosabbak lesznek és elhelyezésük nehézségekkel jár.

A sablonok a vibrálás hatására, a vasanyag kifáradása következtében gyakran megrepednek, vagy a merevítő bordák elválhatnak a lemeztől. Ebben az esetben a blokkról nagyobb kagylós leválások történnek, a levált beton a sablon lehú-zása után a felületről lecsúszik (1. ábra).



1. ábra

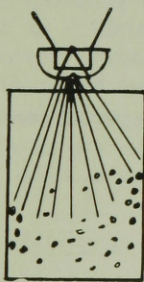


2. ábra

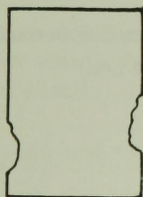
A sablonok csapjai és a rések, amelyekben a csapok mozognak, hosszabb használat után ki-kopnak, ezért különösen a sablonok alsó része kisélesedik, a felületek nem lesznek párhuzamo-sak, a blokkok súlyosabbak lesznek (2. ábra). A kikopott részeket gondosan be kell hegeszteni.

A bedolgozás

Abban az esetben, ha a betonnak a sab-lonba adagolása nem a konténer állandó ide-oda mozgatásával, folyamatos terítéssel, hanem egy helyről történik, a nagyobb szemek ferde felületen legurulnak és a sablon sarkaiban telepednek meg. A sablon lehú-zása után ezek a sarkok kipotyog-nak, vagy a beton megkötése után kézzel is ki-kaparhatók (3. ábra).



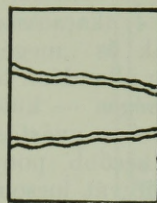
3. ábra



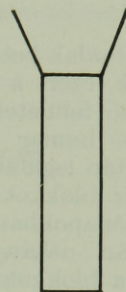
A beton bedolgozhatósága és tömörsége nagy-mértékben függ a vízmennyiség adagolásától. Ha a kellőnél több vizet adagolnak, túl tömör lesz a blokk és kizsaluzáskor esetleg szétesik. Kevés vízadagolás esetén a blokknak nem lesz elég szilárdsága, kizsaluzáskor szintén széteshet. He-lyes, ha a vízmennyiség a cement és adalék anyag együttes súlyának 12—15%-a. A víz mennyiség megállapításakor természetesen figyelembe kell venni az adalék anyag nedvességtartalmát, vagy az esetleg alkalmazott pépcement víztartalmát is.

Hiba, ha a sablon töltése közben a konténer-ből kifogy a beton, mielőtt a sablon még nem telt meg. Igyekezni kell a konténert úgy megtölteni,

hogy a sablon egyszerre megteljen. Ha mégis előfordul, hogy nem telik meg a sablon, a vib-rálást csak akkor szabad megkezdeni, amikor már a további betonmennyiség töltése folyik. Ellenkező esetben a már bevibrált és utána töltött beton nem köt össze, munkahézag keletkezik, amelynek vonalában a blokk kizsaluzás után vagy ollóval való emelés közben elválhat, a leeső rész balesetet okozhat (4. ábra).



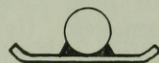
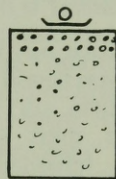
4. ábra



5. ábra

Sablonfeltét (garat) alkalmazása nélkül a sablon tetején a beton nem lesz az alatt levő betonnal azonos tömörségű. Feltétet tehát okvet-lenül alkalmazni kell (5. ábra).

A feltét a töltés befejezése után leveendő. Ha a fölös betont a sablon tetejéről egyszerűen eltávolítjuk, a beton legfelső rétege nem lesz elég tömör, ezért simítóvibrátort kell alkalmazni (6. ábra).

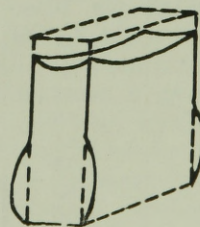


6. ábra

Munkahézag keletkezhet abban az esetben is, ha a sablonra helyezett vibrátorok közül vala-melyik műszaki hiba következtében leáll. A vib-rátorokat tehát még a gyártás megkezdése előtt gondosan meg kell vizsgálni.

Sablonlehúzás

Ha a sablon lehú-zása nem tökéletesen függő-legesen történik, a blokk rendszerint összeroskad. Ugyanez történik, ha a horonyképző lemezeket túl korán távolítják el.



7. ábra

Helytelen szemszerkezet, vagy túlnedves be-ton használata esetén a blokkok alsó részükön kihasasodnak, tetejük besüpped (7. ábra).

A sablon lehúzása után a blokk deformálódik, esetleg szétesik, ha nem tökéletesen sík felületre teszik az alátétet, vagy kavics kerül alája. Célszerű gumicsíkokat helyezni az alátétek alá. A tárolt elemek közvetlen közelében nem szabad blokkot gyártani, mert a vibrálás szétrázza a már elkészült blokkot.

Utókezelés

A habsalak-betonoknak nagy a vízfeltevőképességük, ezért a blokk belseje nehezen szárad ki. A külső felületek azonban lyukacsosságuknál fogva igen hamar kiszáradnak és „megégnek”. Gyártás után legalább 48 óráig állandóan locsolni kell a kész blokkot. Ha lehetséges — különösen a nyári hónapokban — célszerű a gyártás befejezése után néhány órával később ponyvával letakarni a blokkokat és a ponyvát locsolni.

A kész blokkokat az esőtől is óvni kell, mert az eső könnyen szétmossa azokat, vagy éleiket eltünteti.

Blokkok szállítása és deponálása

Igen sok törés fordul elő, ha a blokkok szállítás közben nincsenek megfelelően rögzítve, kalodázva, vagy, ha a szállító eszköz fenekét nem szalmázzák be. Ha esetleg nem is mennek a blokkok tönkre, éleik kicsorbulnak, széleik letöredeznek, ezért az elhelyezéskor és kiöntéskor nehézségek merülnek fel.

Nem mindig sikerült a szállítást úgy ütemezni, hogy a blokkokat járműről közvetlenül végleges helyükre emeljék. Ilyen esetben sík és tiszta tároló területet kell kialakítani, mert a blokkok könnyen sérülnek, vagy alsó felületükre föld, kavics, esetleg hó ragad és az elhelyezéskor nehézséget okoz.

Mind ez ideig sem a gyártásra, sem az elhelyezésre szabványt még nem adtak ki. A jelenleg érvényben levő vasbetonszabvány előírásai oly nagy tűréseket engednek meg, hogy nincsenek összhangban a szerkezetek készítésekor megengedett max. 1 cm-es eltéréssel. Meg kellene vizsgálni, hogy az előregyártáskor bizonyos szigorítással a szerelés folyamán milyen mérettűrés tartható, mert a tervezett 1 cm a gyakorlatban nem biztosítható.

Célszerű lenne a szovjet szabványhoz hasonlóan elkészíteni a magyar szabványt is. A szovjet szabvány ugyanis az alkalmazott sablonoknak megfelelően szabja meg a mérettűrést és előírja annak maximális nagyságát az egyes szerkezet fajták esetében (1. táblázat).

A blokkok méreteinek pontatlansága miatt a falnak csak egyik felületét lehet síkba hozni, ezért a másik felületre az előírtnál és számítottnál vastagabb habarcsot kell felhordani.

Ha az alkalmazott fektető habarcs túl nedves, a blokk elhelyezésekor kinyomódik a hézagból; ha túl száraz, a blokk esetleg nem éri el a terv szerinti magasságot, mert a habarcs nem nyomódik össze. Gondosan kell tehát emiatt a habarcsot készíteni. A célnak legjobban megfelel, ha a blokk daruval történő elhelyezése során, ráengedéskor végleges helyzetébe kerül. Ráengedés utáni mozgatás esetén nehezen biztosítható, hogy a fektető habarcs az egész hézagot kitöltse, ilyenkor pedig a blokknak csak egy része vesz részt a teherviselésben. Egyes helyeken ékekre fektetik fel a blokkokat. Nehezen biztosítható, hogy az ékek tökéletesen egy síkban legyenek, előfordul tehát az ékek kihúzása vagy utánverése. Ebben az esetben a hézagot habarccsal gondosan be kell csömöszölni.

1. táblázat

Lakóépületek építésére előregyártott vasbeton elemek és a formázó berendezések gyártási tűrései
(megengedett méreteltérései mm-ben)

A névleges méretek	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI
	pontossági osztály						
50— 80	—	0,40	0,74	1,2	1,9	3,0	4,6
80— 120	—	0,46	0,87	1,4	2,2	3,5	5,4
120— 180	—	0,53	1,00	1,6	2,5	4,0	6,3
180— 200	—	0,60	1,15	1,9	2,9	4,6	7,2
200— 360	—	0,68	1,35	2,2	3,3	5,4	8,8
360— 500	—	0,76	1,55	2,5	3,8	6,2	9,7
500— 630	0,45	0,9	1,8	2,8	4,5	7,0	11,0
630— 800	0,50	1,0	2,0	3,0	5,0	8,0	12,0
800— 1 000	0,55	1,1	2,2	3,5	5,5	9,0	13,0
1 000— 1 250	0,60	1,2	2,4	4,0	6,0	10,0	15,0
1 250— 1 600	0,65	1,3	2,6	4,5	6,5	11,0	17,0
1 600— 2 000	0,75	1,5	3,0	5,0	7,0	12,0	19,0
2 000— 2 500	0,90	1,8	3,5	5,5	8,0	13,0	21,0
2 500— 3 150	1,00	2,0	4,0	6,0	9,0	15,0	23,0
3 150— 4 000	1,10	2,2	4,5	7,0	10,0	17,0	26,0
4 000— 5 000	1,20	2,5	5,0	8,0	12,0	19,0	30,0
5 000— 6 300	1,40	2,8	5,5	9,0	14,0	22,0	35,0
6 300— 8 000	1,60	3,2	6,5	10,0	16,0	26,0	40,0
8 000—10 000	1,80	3,50	7,0	12,0	18,0	30,0	45,0

Nincs még megoldva a kiöntő habarcs minősége, sem a kiöntés technológiája. A kiöntő habarcs ugyanis a zsugorodás következtében minden esetben összeroppan. Különösen nehézkes a nagyblokkok kiöntése, mert a habarcs kifolyik a hézagokból. A nagy blokkmagasság miatt ezt lécc odatartásával megakadályozni nem lehet. A hézagok kikenése is megoldatlan.

Nyílászárók elhelyezése

A nyílászárók rögzítése a jelenlegi tervek szerint szegezéssel történik. Tapasztaljuk, hogy ez a megoldás nem megfelelő, mert a szög rendszerint vagy elgörbül, vagy letöri a blokk sarkát, ezért a tokok meglazulnak. Több helyen ezért áttérték a facsomagok bevésésére és a tokok csavarral való rögzítésére.

Ugyanilyen nehézségek mutatkoznak a bádogos munkák elhelyezése során is, amelyeket szintén szegezéssel kellene terv szerint felerősíteni. A fentiekben vázolt jelenlegi szerkezeti megoldások nem megfelelőek, feltétlenül új megoldás szükséges.

Blokkok megfúrása

Sok esetben szükség lenne arra, hogy a blokkokat vezetékek átvezetése, vagy berendezések elhelyezése miatt átfúrják, erre viszont jelenleg használható szerszám nincsen. Véséssel oldjuk meg tehát a kérdést, ez azonban nehézkes és rongálja a blokkot.

Blokkok vakolása

A kohóhabsalak-beton könnyen áteresztí a vizet, ezért az épületek külső felületét víztaszító anyaggal kevert habarccsal kell bevakolni, vagy víztaszító festékkel befesteni.

Különösen hideg időszakban nehéz a blokkok vakolása, mert a beton lassan szívja be a vizet (nem húz), ezért a vakolat lecsúszik.

Elhelyezés utáni utókezelés

Utókezelés hiányában mind a fektető, mind a kiöntő habarcs hamar megszárad és kipereg, ezért a kiöntés után legalább 48 óráig locsolni kell a falat.

Munkavédelem

A középblokkok beemelésére használt megfogó olló nem kellően biztonságos, többször előfordult már, hogy a blokkok kiestek belőle.

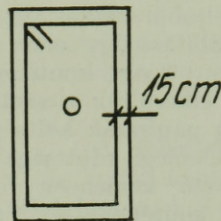
Nagyblokkok emelésekor köldökcsapokat alkalmazunk. Többször előfordult, hogy a blokkok emelés közben a köldökcsapok vonalában elrepedtek. Ezért újabban egy szál 8 mm átmérőjű betonacél kengyelt alkalmazunk (8. ábra).

A jelenleg használt védelmi háló sem nyújt kellő biztonságot, mert csak a dolgozót védi meg

az esetleges leeséstől. Nem véd azonban akkor, ha a blokk esik le. A blokk ui. a hálót átszakítja és a résen áteshet a blokkal esetleg együtt zuhanó dolgozó, vagy a háló alatt tartózkodókat érheti baleset.

A háló felszerelése nehézkes és hosszadalmas, a leszerelése pedig balesetveszélyes. A leszerelés és felszerelés munkaigénye szinte egy sor blokk elhelyezési idejével egyenlő.

A jelenleg használatos berendezésnél megfelelőbbet kell szerkeszteni.



8. ábra

II. A perlitbeton

A perlitbeton kitűnő hőtechnikai tulajdonságokkal rendelkezik. Előállításához viszonylag kis mennyiségű kalória szükséges. Betontechnológiája egyszerű. Ezen kitűnő tulajdonságok miatt a perlitbeton felhasználása világviszonylatban megnőtt az utolsó évtizedben.

Hazánkban duzzasztott perlit előállításával és perlitbeton felhasználásával kapcsolatban csak pár éves tapasztalat áll rendelkezésre. A fokozott felhasználást indokolja az anyag fentemlített kitűnő tulajdonságain kívül az a tény is, hogy nagy mennyiségű nyersanyaggal és őrlőkapacitással rendelkezünk. Az őrlőmű teljesítményének jobb kihasználása esetén a duzzasztott perlit ára lényegesen lecsökkenne.

A perlit felhasználása kitűnő tulajdonságai és hazai adottságai mellett sem tudott nagymértékben elterjedni. Ez egyrészt annak tudható be, hogy az alapvető tudományos kutatómunka még a mai napig sem fejeződött be. Több kérdésben még nincs közös álláspont a kutatók és az ipar szakemberei között. Ennek ellenére rendelkezünk néhány olyan kiviteli tapasztalattal, amelyek figyelembevételével a perlitbeton felhasználása során a kiviteli hibák nagy része kiküszöbölhető.

1. Adalékanyaggal kapcsolatos hibaforrások

Duzzasztott perlit előállítására hazai szabvány még nincs. Ennek hiányában kötött szerkezetű, vagy állandó halmaztérfogatsúlyú duzzasztott perlit szállítására a gyártó művek nem kötelezhetők. A jelenlegi gyakorlat szerint a szállított adalékanyag minősége igen változó és sok esetben még a felhasználás szempontjából előírt (ideiglenes műszaki előírás) minőségét sem tudják biztosítani. A felhasználás során főleg a bedolgozás okoz nehézséget, mert az egyenletes tömörítés nehezen biztosítható. A kis halmaztérfogatú duzzasztott perlitből 50–100%-kal több adalék anyagot kell bedolgozni és ez a perlitbeton

előállításí költségét nagymértékben megnöveli, mert az adalékanyag árát m^3 -ben állapították meg.

Az adalékanyag szállításával kapcsolatban leggyakrabban előforduló hiba, hogy a többszöri fel- és lerakodás, valamint az átrakások során a kis önszilárdságú anyag erősen megtörik. Egy-szeri fel- és lerakással szállított anyag esetén is 5—8%-os halmaztérfo-gat veszteséggel kell szá-molni. Duzzasztott perlitet nagyobb távolságra szállítani gazdaságtalan.

Az adalékanyag szétmorzsolódásának meg-akadályozása céljából zsákos csomagolás helyett a gazdaságos szállítást úgy lehet megoldani, hogy 8—10 m^3 -es könnyű zárt konténerekbe töltjük az anyagot. Ezzel elkerüljük a szétmorzsolódást és megtakarítjuk a papírzsák költségét. Bevezetését a gyártóüzem jelenlegi adottságai gátolják, ezért további duzzasztó kemencék felállítása esetén számolni kell a konténeres szállítással.

A zsákolt perlit tárolása során kerülni kell a többszöri átrakást. Az eső ellen védeni kell, mert a papírcsomagolás elázik, az anyag szét-szóródik és száradás után a szél széthordja. Nedves adalék anyag a keveréskor nehézséget okoz.

2. A beton készítése

A beton keverésével kapcsolatban az I. M. E. 40—60 előírásai gyakorlatban beváltak. Perlit-betont a többi könnyűbetonokhoz hasonlóan lehetőleg kényszerkeverőgéppel kell készíteni.

Az adagolás sorrendjében az ideiglenes mű-szaki előírásoktól eltérően a perlitet és a cementet előzőleg szárazon jól megkeverjük, a vizet utólag adagoljuk. Így a csomósodás veszélye kisebb. A szabadesésű keverőgépekre vonatkozó ideiglenes műszaki előírás a gyakorlat szerint is megfelel, azonban meg kell jegyezni, hogy a keverőgép töltését a jó betonkeverés érdekében csak 30—40%-os mértékben szabad elvégezni.

A kézi keverést lehetőleg kerülnék. Szeles időben egyáltalán nem keverhető. Ha kényszerű-ségből mégis kisebb mennyiség keverése szükséges, előbb a perlitet és a cementet szárazon összekever-jük, majd locsolókanállal adagoljuk a vizet egyenletes keverés mellett. A kivétel során leg-gyakrabban előforduló hiba, hogy a keverési időt nem tartják be pontosan. A nem elegendő ideig történő keverés esetén az anyag nem oszlik el megfelelően. Túlzott ideig tartó keverés esetén pedig a perlit szemcsék széttöredeznek.

A beton szállítása során a leggyakrabban elő-forduló hiba, hogy szállítás közben a szél és a nap a megkevert beton felületét kiszáritja. Ezért a perlitbetont lehetőleg csak kis távolságra szállít-suk. Szállítás vagy tárolás közben naptól és esőtől védjük.

3. A perlitbeton bedolgozás

A keverés után a legtöbb hiba a perlitbeton bedolgozása után adódik. A jó perlitbeton készí-tésének legfontosabb feltétele ugyanis az egyen-letes tömörítés, mert csak ezzel biztosítható az

előírt egyenletes térfogatsúly. Bedolgozás közben, ha nem megfelelő begyakorlott és képzettségű emberek végzik, az anyagot túltömörítik vagy a tömörítést nem a megfelelő méretekben végzik el, mindkettő igen káros a kész beton szempontjából.

Perlitbeton bedolgozásakor ezért helyes az anyagok egyenletes elterítése és tömörítés előtt léccel való lehúzása. A tömörítést végezhetjük könnyű fadöngölővel, hengerléssel és bizonyos esetben, főleg üzemi előregyártás esetén, lap- és asztal-vibrátorral.

Az építési munkahelyen a vibrátorral való tömörítést lehetőleg kerülnék, mert a gyakorlat-ban bebizonyosodott, hogy ez rendszerint a beton túltömörítésére vezet. Merülő vibrátorral a perlit-betont bedolgozni nem lehet.

Az egyenletes tömörítés ellenőrzésére a be-dolgozott perlitbetonból mintákat kell venni, és ezek alapján a készí-tési térfogatsúlyt állandóan ellenőrizni kell.

Az elkészült perlitbeton utókezelendő. Köz-vetlen locsolása nem helyes, mert a laza felü-letet a víz elmossa. Ezért jutavászon vagy egyéb nedvességet tartó anyaggal kell takarni. A friss perlitbetont esőtől is meg kell védeni.

4. Felhasználás során felmerülő hibalehetőségek

A tervezők gyakran elkövetik azt a hibát, hogy a beemelési súlyok kiszámításához az anyag légszáraz térfogatsúlyát veszik alapul. Ez hely-telen, mert a gyártás, szállítás, sőt sokszor még a beemelés időpontjában is nagy mennyiségű víz van a perlitbetonban. Általában helyes a beemelés szempontjából a térfogatsúlyt 800 kg/m^3 értékkel számítani.

Perlitbeton tetőszigetelésként történő alkal-mazása esetén leggyakrabban elkövetett hiba, hogy cementsimítás nélkül, közvetlenül perlit-betonra kívánják a szigetelőpapírt ragasztani. Helyes a perlitbeton készítésével egyidőben 3—5 mm vastagságú cementsimítás készítése, mert erre a szigetelőpapír jól felragasztható. Rendszerint elmulasztják a perlitbetonok szellő-zésének megoldását.

A tervezés általában hőszigetelési célokra BP/300-as, vagy BP/400-as térfogatsúlyú perlit-betont ír elő és sokszor figyelmen kívül hagyja a perlitbetonra kerülő terhelést vagy a munka-közbeni igénybevételt. Ennek következtében még a munkák befejezése előtt tönkremegy a szigetelés. Ezért helyesebb a nagyobb terhelés-nek, vagy forgalomnak kitett helyeken megfelelő vastagságú BP/500-as minőségű szigetelő perlit-beton kiírása.

A perlitbeton alkalmazási területe még koránt sincs felkutatva. Külföldön a perlitbetont igen sok célra használják. Hazánkban is nagy fejlődés várható az elkövetkező években ezen a téren. A perlitbeton azonban semmiképpen sem alkal-mas szerkezeti beton céljára. Ezért a fejlődést abba az irányba kell terelni, hogy a perlit kitűnő hőtechnikai adottságait a legnagyobb mértékben lehessen kiaknázni.

Az épületlakatosipar minőségi hibái

JINDA EDE

Az épületlakatosipari szakma az utóbbi évtizedekben igen jelentős fejlődésen ment keresztül az egész világon.

Míg a századforduló elején az épületlakatosság elsősorban díszes kivitelű, kovácsolt vasból készülő kerítések, rácsok, vasalatok — ritkábban kisebb nyílászáró és tetőszervezetek kivitelezésével foglalkozott —, addig az utóbbi három évtizedben nagy iramban tértek rá a fém nyílászáró szerkezetek, portálok, pavilonok és előregyártott panel ház elemek kivitelezésére.

Ennek következtében a létesítmények kivitelezésében az épületlakatosipari szakma szerepe egyre nagyobb jelentőségű lett és lesz, továbbá a beruházások össz volumenjében mind nagyobb részarányal szerepel.

Építészeink ma már az új épületek tervezésekor mind nagyobb és nagyobb üvegfelületek, maximális szellőztetést biztosító nyílászárnyak kialakítására törekшенek (lásd 1. és 1a ábra). A korszerű fém nyílászáró szerkezetek előnyei ismereteseek. A faszervezeteknél keskenyebb a tokosztásuk, nagyobb a fényt átbocsátó felületük és kis dimenziójú, keskeny profiljaikkal jól illeszkednek az építészeti esztétikai elképzeléséhez.

Az időjárás hatásainak jól ellenállnak és nem vetemednek. Nagy szilárdságú, nagyméretű nyílászárnyak alkalmazását teszik lehetővé és különleges szárnynyitási módok megvalósítására alkalmasak.

Ez a helyes, új tervezési forma szükségyszerűen követeli a lakatosiparban a gyártmánykonstrukció, gyártástechnológia és szervezés, de nem utolsó sorban a minőség kérdésének rendezését. Az építőipar megnövekedett feladatai ugyanis az épületlakatosiparral szemben is fokozott követelményeket támasztanak, és ezek az igények elsősorban minőségi mutatók növelésében jelentkeznek.

A hazai lakatosipar

A hazai lakatosipar fejlődése a felszabadulást követő évtized-

ben nem volt kielégítő. Helytelen iparvezetés következtében felszámolták a több évtizedes gyakorlattal és hagyományokkal rendelkező lakatosipari üzemeket. A megmaradt és egészségtelenül centralizált üzemek fejlesztésével keveset törődtek, fejlett ipari országoktól elszigetelődünk, és a mindenáron való mennyiségi termelés háttérbe szorította a minőség kérdését.

Az ellenforradalom után vált kritikussá az a tény, hogy a kapacitás elégtelenségén túlmenően a lakatosipari gyártmányok minősége nem megfelelő a 15 éves lakásépítkezési programhoz, Budapest városrendezésének portálmunkáihoz, vagy a szállodaipar reprezentatív épületeinek kialakításához. Bár a magyar lakatosipar az elmúlt esztendőkből a gyártmányok korszerűsítése és a gyártmányok minőségének megjavítása területén nagy fejlődésen ment keresztül, a még ma is fennálló minőségi hibák okát elsősorban a következőkben látom:

1. Az anyagellátás és profilválaszték hiányosságai.

2. A lakatosipari termékek tervezésével foglalkozó intézetek

és vállalati tervezőirodák sematikus, szakszerűtlen munkája.

3. A lakatosipari üzemekben folytatott elavult gyártástechnológiai módszer, gépi berendezés és felszerszámozottság hiánya.

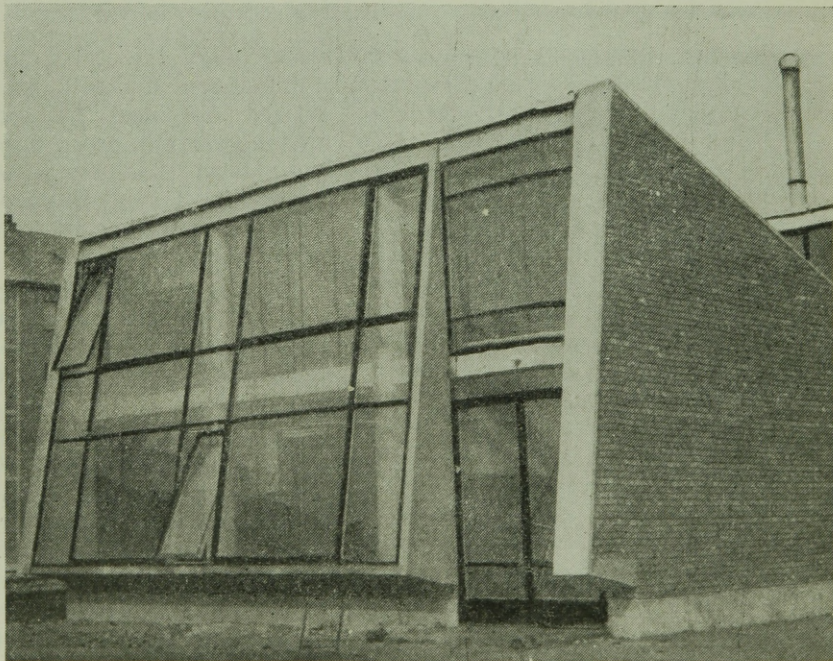
4. Az eddig gyártott fém nyílászáró szerkezetek rossz minőségi kivitelezése.

5. Az épületlakatos-ipari vállalatok elégtelen műszaki fejlesztése.

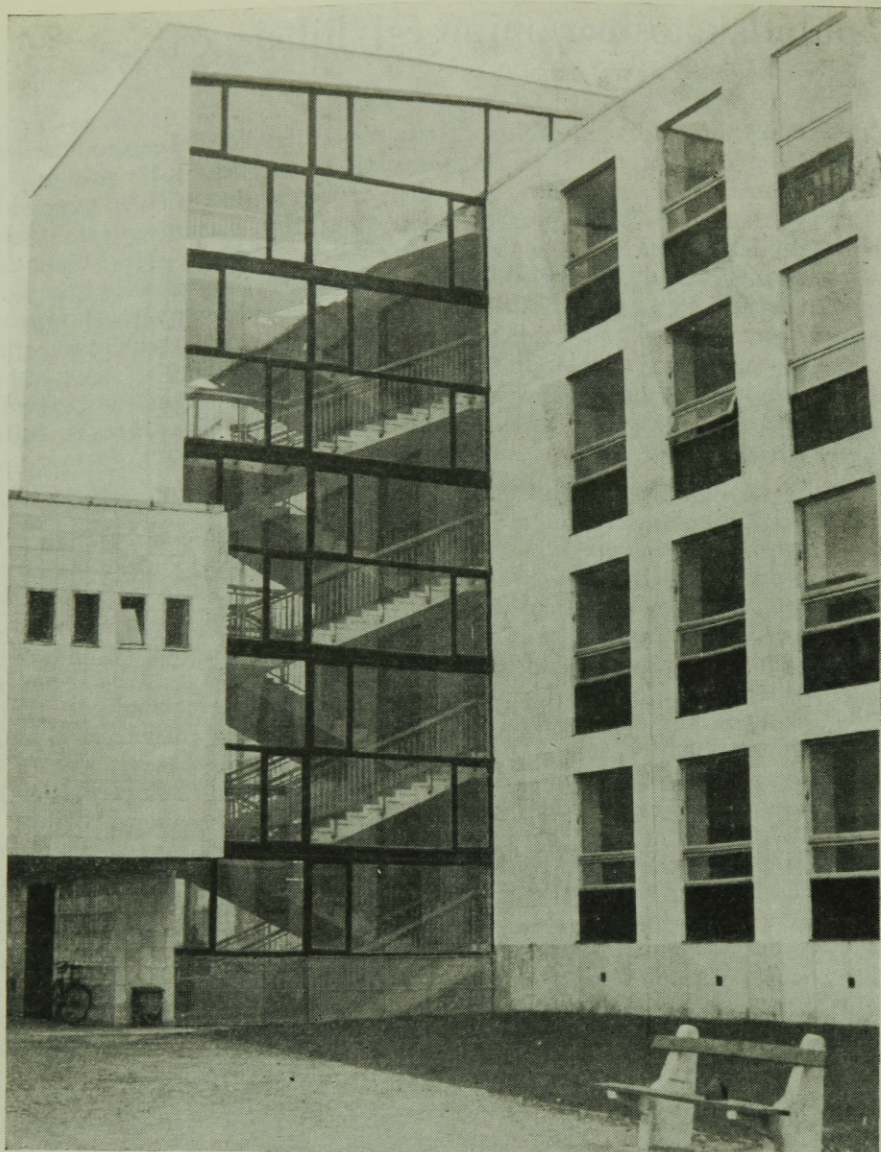
A minőségi munka

Az épületlakatosiparban a minőségi munka döntően az anyagellátás és profil választék kérdésének megoldásán múlik. Közismert, hogy jelenleg hazánkban közönséges szög-, T és Z melegen hengerelt idomacélokból gyártanak ablakokat, továbbá más nyílászáró szerkezeteket, mert a felszabadulás óta hengerműveink a Hermetika, Fenestral, Critall néven ismeretes különleges acélprofilok gyártását nem vállalják, külföldről való behozataluk pedig valutáris nehézségekbe ütközik.

A minőségi kifogások zöme abból származik, hogy ezen közönséges idomacélokból gyártott ablakok nem zárnak hermetikusan. A minőségi munkát eleve lehetetlenné teszi, hogy ezeket a



1. ábra



1/a ábra.

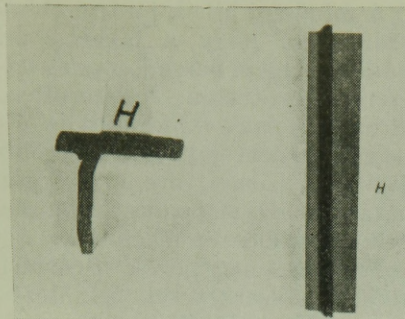
melegen hengerelt idomacélokat a művek kikopott hengersorokon gyártják. A szabványoktól eltérő keresztmetszetükben több milliméteres méretkülönbséggel gyártott deformálódott, elcsavarodott idomacélok (lásd 2., 3., 4. ábra) egymással nem illeszthetők, hidegen való egyengetésük lehetetlen. A gyártóművek a kifogások jogosságát elismerik, és a lakatosipari vállalatok kényszerből — mert más anyagot nem kapnak — átveszik a selejtes hengerelt árut, de az esetek többségében még jelentős munkatöbblet ráfordítás mellett sem képesek jól záródó acélablakokat, ajtót gyártani belőlük.

A profilválaszték hiányára jellemző, hogy a kettős üvegezésű acél ablakok nyílászárnyaihoz használt $20 \times 20 \times 3$ mm-es T

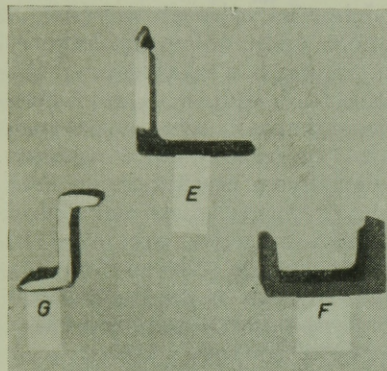
acélt, vagy az $50 \times 30 \times 3,5$ milliméteres U acélt már egy évtized óta nem hajlandók a művek gyártani, pedig e profilok használatát valamennyi tervező intézet típusterv gyűjteményében előírják és mint profil a magyar szabványokban is szerepel.

Még súlyosabb hiányosság, hogy a művek hidegen hengerelt acéllemez profilt a lakatosipar számára ma még egyáltalán nem gyártanak.

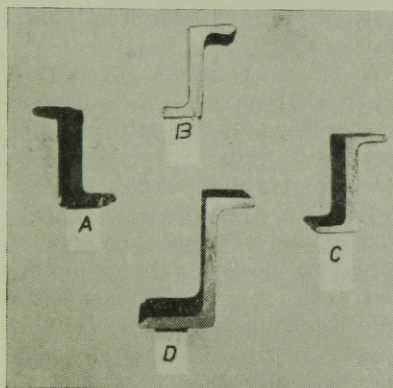
Fejlett ipari országokban, ma már a melegen hengerelt vastak, nehéz acél profilokat, mindinkább szalagacélból, hidegen hengerelt különleges lemez profilokkal helyettesítik (l. 5. ábra). Ezen — 1—2 mm falvastagságú, acéllemez profilokból kialakított nyílászáró szerkezetek súlya 30—40%-kal csökkent a melegen hen-



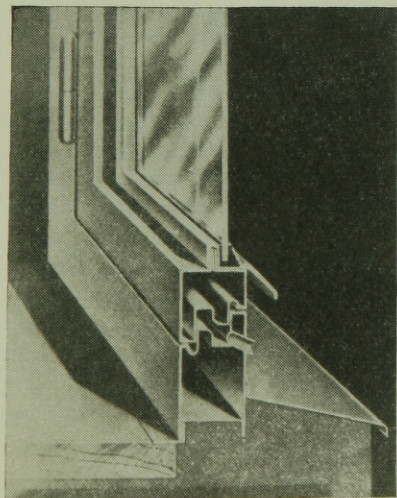
2. ábra



3. ábra



4. ábra



5. ábra

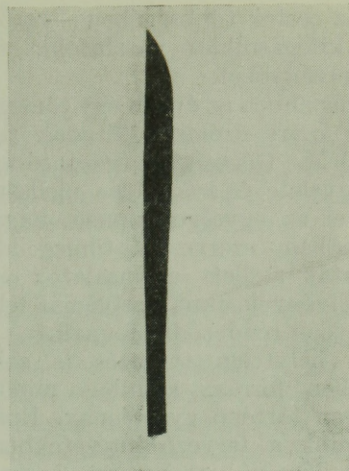
gerelt profilokból gyártottakkal szemben. Bedolgozásuk könnyen célgépesíthető, jelentős munkaidő ráfordítás csökkentése mellett.

A KGM illetékesei mindezeket tudják, és elismerik a lakatosipar több mint egy évtizede fennálló jogos igényét. Igéretünk van arra, hogy a hengerművek rekonstrukciójának megtörténte, valamint a dunaújvárosi és salgótarjáni hideg hengerművek elkészülte és üzembehelyezése után a meleg és hideg hengerelt acél profilok szabványszerinti gyártása és profilválaszték kérdése megoldódik.

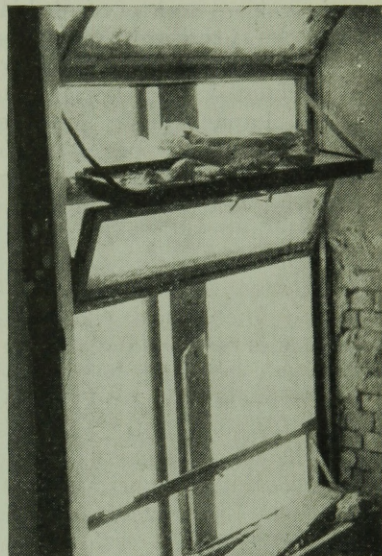
Hasonló a helyzet az alumínium profilok területén is, és ez nem kis mértékben zavarja ma még az alumínium nyílászáró szerkezetek szélesebbkörű alkalmazását az építőiparban. A Székesfehérvári Könnyűfémmű gyártja hazánkban zömmel a lakatosiparág részére az alumínium profilokat. A Fémmű ma még korszerűtlen présgépről lekerülő alumínium idomok edzetlenek, görbék, hosszirányban elcsavarodottak. A vékony falvastagságú korszerű üreges alumínium profilok gyártásával ma még csak kísérleteznek. A Könnyűfémmű műszaki kollektívája hallatlan erőfeszítéseket tesz, azonban ma még — a műszaki adottságok és előfeltételek hiánya miatt — az építőipar alumínium profil igényeit sem mennyiségben, sem a profilok mérethűsége, formakialakítása és a kívánt szilárdság szempontjából kielégíteni nem tudja. A Könnyűfémmű tervbe vett és befejezés előtt álló bővítése során, reméljük, hogy már a következő évben, a lakatosipar megfelelő szakító szilárdságú, mérethű, modern, csőüreges, alumínium idomokkal fog rendelkezni a kívánt mennyiségben.

A minőségi hibák

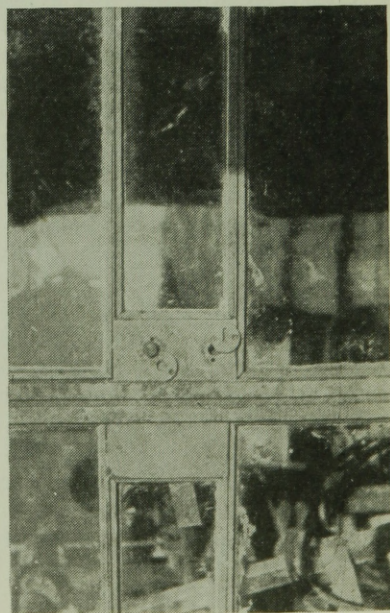
A minőségi hibák jórésze a nyílászáró szerkezetek vasalatainak és szerelvényeinek hiányosságaiból ered. A hazai tömegcikk ipar az épületlakatos szakmában felhasználható vasalatoikat és szerelvényeket egyáltalán nem gyárt. A lakatosipari üzemek önellátásra rendezkedtek be, nagy vertikálitással. Saját maguk számára gyártanak formai megjelenés és üzembiztonság szempontjából



6. ábra. Elhengerelt laposacél



7. ábra. A beépítés rendellenességei



8. ábra. A minőségi hibák a formai megjelenésben jelentkeznek

— az esetek többségében — erősen kifogásolható vasalatokat és szerelvényeket.

Még ebben az évben egy tömegcikk ipari üzemet állítanak fel az ÉM Gépesítési Igazgatóság felügyelete és irányítása mellett. Evvel az egységes típusú, nagy szériában, szervezett tömegcikk gyártás mellett a vasalatok és szerelvények akut problémái feltehetően rendeződni fognak.

A helytelen tervezés is sok esetben forrása a hibás minőségben történő gyártásnak. Építészaink a tervező intézetekben a nyílászáró szerkezetek tervezésére is kötelezettek. A különböző kivitelezésre szánt lakatosipari tervek — szaktervezők hiányában — üzemünk részére a legritkábban használhatók. A tervező vállalatok még korlátozott gyártási kapacitásnak megfelelően sem terveznek bevált profilokat, új szerkezet tervezése alig fordul elő és mechanikusan a régi elavult nyílászárók tömeges alkalmazását írják elő.

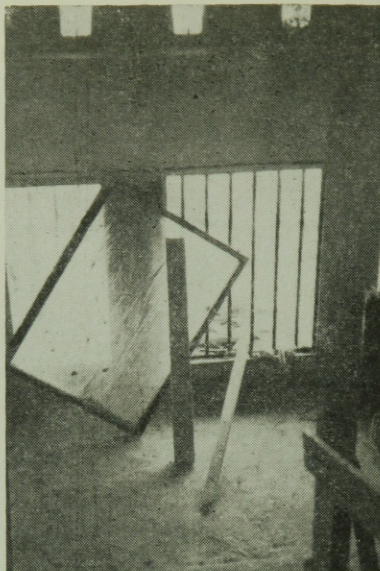
Az áttervezést, a tervek kijavítását, a műhelytervek elkészítése céljából szervezett vállalati szerkesztő irodáknak kell elvégezniük.

Véleményem szerint sokkal gazdaságosabb és jobb megoldás lenne, ha a szakmai tervezést az épületlakatosipari vállalatokon belül szerveznék meg és az építész tervezők csak a diszpozíciós lakatostervek elkészítését végeznék.

A tervező intézetek ma a legkülönbözőbb maguk által készített tervgyűjtemények alapján, minden mérettipizálás nélkül dolgoznak és a legegyszerűbb típusszerkezeteket is a legkülönbözőbb méretekkel (sokszor csak 1—2 cm-es különbséggel) tervezik.

Ezért valamennyi lakatosüzemünkben ma még mind típusban, mind méretben egyedi gyártás folyik és ennek folytán a fejlettebb előkészítés, gyártástechnológia, valamint a szériagyártás előnyeit kihasználni nem lehet.

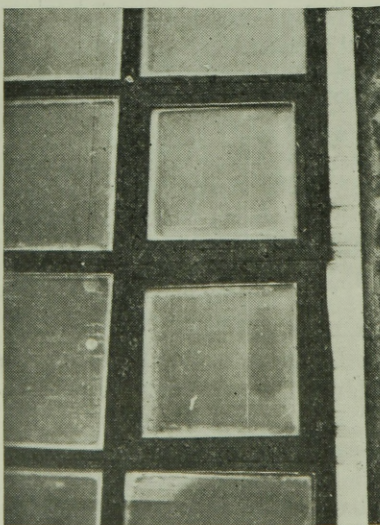
A tervező intézetek egymás közötti munkája nincs koordinálva, egymástól függetlenül terveznek, és minden tervező egyéni elgondolásait kívánja érvényesí-



9. ábra. A gondatlan szerelés következménye

teni, a legegyszerűbb típusszerkezetek esetében is.

Hazai szabványaink idevonatkozó előírásai nem számottevők — különösen a korszerű nyílászáró szerkezetek vonatkozásában —, a tervezők és megrendelők a meglevőket is a legritkábban használják. Az elmúlt esztendőben kibocsátásra került gyártmánykatalógusok, valamint a Típustervező Intézet átfogó munkájának eredményeképpen még ebben az évben mind konstrukció, mind méret tipizálás szempontjából feltételezhetően e kérdés is rendeződik.



10. ábra. Minőségi hibák a homlokzaton

A minőségi hibák jórésze abból származik, hogy a lakatosipari vállalatok gépi berendezése és felszerszámozottsága korszerűtlen. A nagy gépek — hidraulikus élhajlító, excenterek — zöme több évtizede üzemel, ma már rossz hatásfokkal. A pontos munka velük legtöbbször lehetetlen.

Ezek a nagygépek gyártási idejük és szerkezetük tekintetében a legkülönbélettebbek, ezért javításuk, tartalék alkatrészek beszerzése nagy nehézségbe ütközik.

Jelentős változás e téren az elmúlt esztendőben következett be, amikor is a lakatosipari vállalatok több építési és gépi beruházást kaptak, mint az ezt megelőző tíz esztendőben összesen. Véleményem szerint ennek eredményeképpen várható már a közeljövőben a gépek megfelelő kihasználása és felszerszámozottsága mellett a technikai színvonal és a minőségjavulás ugrásszerű emelkedése.

Az acél és fém nyílászáró szerkezetek eddigi rossz minőségben történő kivitelezése elsősorban a fent leírt hiányosságokból származik.

A hibák további forrása az épületlakatosipari szakma szervezetlensége. A nagyobb üzemek szervezése ugyan megfelel a korszerű követelményeknek a gyártásnál, de a minőségi ellenőrző szervek erélytelensége, az átvételi feltételek hiánya, sokszor a minden áron mennyiségi termelésre való törekvés, a szakmai továbbképzés elégtelensége, helytelen bérezés a minőségi hiányosságok formájában jelentkezik.

Ezeknek a hibáknak a felszámolása az adott üzem gazdasági és mozgalmi vezetőinek a feladata.

Örvendetes jelenség, hogy a hazai műszaki kutatás egyre többet foglalkozik a lakatosipar problémáival. Ha a tudományos jelentések következtetéseit és javaslatait (előfeltételek megteremtése) az üzemekben következetes végrehajtás követi, a lakatosipari üzemünkben a ma még fennálló minőségi hiányosságok a legrövidebb időn belül felszámolhatók.

A festő- és mázoló munkák gyakori hibái

BORZSÁK JENŐ

A háború utáni években nagy fejlődésnek indult építőiparunkban általában főképpen csak az építőmesteri munkák fejlesztésére törekedtek, és figyelmen kívül maradt az a fontos tényező, hogy a létesítmények határidő csökkentésének alapvető feltételét az összes szakmák helyes ütemezése, időbeli összehangolása, a sorrend betartásának biztosítása elégítheti ki. Ezt az ütemterv lenne hivatott biztosítani, ami azonban a gyakorlatban nem érvényesül.

A befejezés előtt álló létesítményeken — sajnos — egymás hegyén-hátán, egymást akadályozva végzik munkájukat a szakipari dolgozók. Igen gyakoriak még ilyenkor is a tervmódosítások, amelyek falbontással és átalakítással járnak. Ez utóbbi körülmény okozza, hogy a festő- és mázoló munkákkal egyidejűleg fejezik be a kőműves-javító és egyéb olyan szakipari munkákat, amelyeknek még a festés és mázolás megkezdése előtt el kellett volna készülniök.

A kifogástalan és minőségi festő-mázoló munkák előfeltétele az akadálytalan, salakmentes és portalan munkaterület. Ez azt jelenti, hogy a festés és mázolás megkezdése előtt teljesen be kell fejeződnie a kőműves javítási munkálatokkal együtt a víz-, gáz-, fűtés-, csatorna-, villanszerelési, burkoló, asztalos, lakatos stb. munkáknak. Így biztosítható a pormentes, minőségi munka. A festő- és mázoló munka befejezése után kerülhet sor a szerelvények és a nyílászáró címkek, kilincsek felrakására, a parketta felgyalulására vagy a gumi ragasztására.

Bár sokszor hangoztatják, nincs szakipari kapacitás-hiány. Az igazság az, hogy a rendszeretlenül meghatározott határidők gyakran majdnem összeesnek az egyes építkezéseken. Így azután olyan létszámkövetelmény lép fel, hogy a szakiparban munkaerő-hiány mutatkozik, viszont a munkák befejezése után már munkaerő-felesleg jelentkezik. Ez nem az építőipar fejlődését, hanem szervezetlenségét tükrözi, akadályozza továbbá a festő- és mázoló munkák minőségi kivitelezését, a termelékenység emelését és az önköltség csökkentését.

Nagymértékben fokozza a festő- és mázoló munkák hiányosságait az a körülmény, hogy a kivitelezésre kerülő megelőző munkák nem az előírt minőségnek megfelelően készülnek azzal a helytelen hátsó gondolattal: „majd a festő-, mázoló munka amúgy is elfedi.” Példának meg kell említeni a durva vagy hullámosan készített, felületi simítások nélküli vakolásokat, mészkukac kipattogzásokat, a salétromosó kivirágzásokat. A kifogástalan meszelési és festő munkák biztosítására meg kell vizsgálni a téglafalazatot még vakolás előtt. A salétromosó téglák kiszedése vagy előkezelése elengedhetetlen művelet, mert a vakolás után mutatkozó salétromosó kivirágzásokat festéssel megszüntetni nem lehet. A jó szobafestés vagy sima meszelés csak egyenletesen simított mészhabarc-vakolaton végezhető, ennek hiánya

még többlétsimítással sem pótolható. A festők által végzett simítás (glettelés) kizárólag felületi porüstömítés, ez pedig nem tünteti el a rosszul, hullámosan és egyenetlenül vakolt felületet.

A homlokzati és belső felületekre, amelyek Emfix, Caparol, műanyag stb. vagy kazein mészfestékkel kerülnek kivitelezésre, lehetőleg folyami homokkal kevert mészhabarcossal készült, egyenletes, de érdes simítású vakolat szükséges. Ezen a felületen gipsz-simítás nem végezhető. Minden falfelületi festés kivitelezési technológiájának előfeltétele a kiszáradt falazásra felhordott, teljesen megszáradt vakolat. Az ilyen felületen készített enyves, kazein, mész olaj, Walkid, Emfix vagy egyéb műanyag festés kifogástalan és időálló minőségű.

A meszelés és falfestés gépesítésének (festékszórás) kivitelezésével kapcsolatosan le kell rögzíteni azt a tapasztalati tényt, hogy az alapozási művelet vagy az első réteg felhordása kizárólag



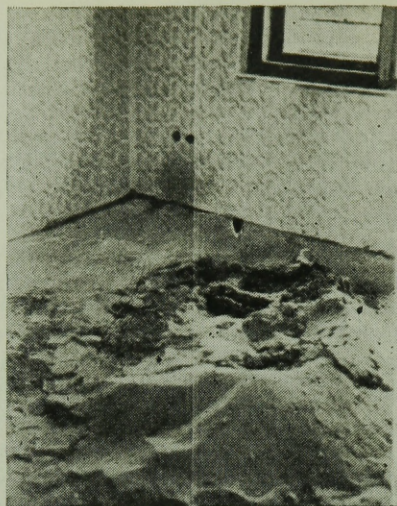
1. ábra. Mázoló és burkoló egy időben végzi munkáját



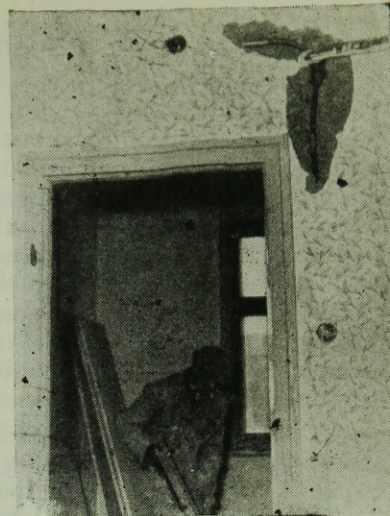
2. ábra. Mázoló munkával egy időben készül a cserépkálya



3. ábra. Ez az állapot még nem alkalmas a festő- és mázoló munka megkezdéséhez



4. ábra. A kész festés után készül az aljzat



5. ábra. Az elkészült festés utáni falvésés

kézi erővel, kefével vagy ecsettel végezhető. Ugyanez vonatkozik a vas-, fa- és falfelületekre, továbbá minden festő vagy mázoló alapozási műveletre is. Így biztosítható az első réteg tökéletes tapadása festendő felületre.

Az építőipar területén a szerves bevonatok alkalmazásának legfontosabb feladata a szerkezeti anyagok élettartamának biztosítása. A vas-máz atmoszferikus hatásra rozsdásodik, a fa nedvesség hatására vetemedik, penészedik, korhad. A felületvédelem idő álló tartósságát nem csupán a festék minősége dönti el, hanem a festés körülményeinek messzemenő összehangolása, mert csak ezzel biztosítható az alapfelülethez jól tapadó, tökéletes védelmet nyújtó rétegek kialakítása. A nedves vasfelület, a ki nem száradt fa, a nedves falfelület is ledobja a bevonatokat. A festési hibák jelentős részét a festési műveletek külső körülményeinek elhanyagolása okozza. Nem szabad nedves, esős időben külső festési munkát végezni, mert a festékfilm feladata, hogy megakadályozza a nedvesség behatolását az alapfelülethez. Hideg, nyírkos időben láthatatlan párréteg csapódik le a vasfelületre, ez azután elegendő arra, hogy a miniumos vagy Bauxal-bevonat alatt megindítsa a rozsdásodást.

Mázolandó felületek tartóssága sokszorosára emelkedhetik, ha annak megfelelő előfeltételeiről gondoskodunk. Ezek az előfeltételek:

1. megfelelő hőmérséklet,
2. az alapfelület helyes előkészítése,
3. alapozó festés gondos kivitelezése,
4. az egymást követő festékrétegeknek csak az egyes rétegek teljes megszáradása után történő felhordása.

A vas nyílászáró szerkezeteknek korrózió elleni védelmét gondosan és szakszerűen kell elvégezni még az építkezésre való szállítás előtt, a lakatos üzemben vagy gyárban. Legtöbb esetben ez a művelet úgy történik, hogy nem marad idő a gondos alapozásra. Szakszerűtlenül, minden tisztítás nélkül, nem festő szakmunkás, rossz vagy agyon hígított olajfestékekkel végzi, ami egyáltalán nem biztosítja a korrózió elleni védelmet. A védő

olajfestéket gyakran seprűvel vagy poroló ecsettel úgyszólván rálocsolják a szerkezetre. A kisebb tárgyakat mártogatják, a felületek tele lesznek csurgással, bőrösödéssel és barázdákkal. Nedves vagy félszáraz állapotban szállítják ki az épületre. Beépítés előtt legtöbb esetben gondatlanul, összevissza dobálva, szabadon tárolják a vasszerkezeteket.

Célszerű lenne, ha a lakatos üzemben vagy gyárban elkészült, még korróziómentes vasfelületeket és nyílászáró szerkezeteket a gépolajtól és szennyeződéstől való gondos megtisztítás után nem bauxal, hanem miniumos olajfestékekkel alapoznák. A korrodált vagy helytelenül tárolt, rozsdás vasból készült nyílászáró szerkezeteket (az építkezésre való szállítás előtt) drótkefével vagy rasketta eljárást alkalmazva kell megtisztítani, majd korrózió mentesítés (Ferrofixol) után miniumos olajfestékekkel alapmázolni. Teljes száradás után szabad csak szállítani. Ha nem kerül a szerkezet azonnal beépítésre gondosan, fedett helyen kell tárolni. A beépített vas nyílászáró szerkezetek illesztésének és szerelésének teljes befejezése után a megsérült alapozást gondosan ki kell javítani. A mázoló munka megkezdésekor elengedhetetlenül szükséges a második alapmázolás miniumos olajfestékekkel vagy jó minőségű bauxalvörös rozsdavédő olajfestékekkel történő elkészítése.

Népgazdasági érdekből meg kell vizsgálni a kereskedelmi forgalomban levő Lenalkid- bauxit, Ricnalkid-bauxit, bauxit, aluvörös stb. anyagokat. Ezek ugyanis tapasztalat szerint a változó és nem azonos gyártási minőség miatt nem biztosítják a kívánt korrózió elleni védelmet. (A rozsdá még az épületek átadása előtt kiül a vasfelületeken.) A kivitelezőknek ugyanis gyakorlatilag nincs módjukban megvizsgálni a felhasználandó anyagokat. Legtöbb esetben a garanciális bejárásokon mutatkozik meg, hogy az alapozó anyag nem biztosított korrózió elleni védelmet. A miniumos olajfesték alapozásnál ez nem fordul elő.

Mind a lakó, mind az ipari épületek tetőbádorgozási munkáinál a homlokzat vakolás be-

fejezésekor a függő csatornákat a meglevő állványzatról külső-belső alapos megtisztítás után miniumos olajfestékekkel kellene alapozni, majd rozsdagátló olajfestékekkel kétszer mázolni. Ez biztosítaná a bádigos munka időállóságát.

Az időálló és minőségi munkák végzéséhez elengedhetetlenül szükséges a megbízható anyagok gyártása. Sajnos, még a szabványosított festékek és lakkok is mind színhben, mind minőségben változnak és nem felelnek meg a szabvány követelményeinek. Festékgyáraink a kivitelezőket és tervezőket nem látják el színmintagyűjteménnyel és tájékoztató prospektusokkal. Ugyanaz a gyár gyakran szállít azonos színű és minőségű anyag helyett más-más színárnyalatú és minőségű anyagot, és ez kerül a kereskedelmen keresztül felhasználásra.

A fából készült nyílászáró szerkezetek összes vasalásait (diópántok, távnyitók, ablakszárnyak, sarokvasalások stb.) a munkahelyre való szállítás előtt miniumos olajfestékekkel, a fa-felületeket, lenolaj kencével kell alapozni. Az épültre kiszállított és a beépített nyílászáró szerkezeteket — ajtók, ablakok, beépített szekrények stb. — a törésektől és rongálódásoktól gondosan meg kell óvni. Igen gyakori a jól elkészített nyílászáró szerkezetek éleinek súlyos sérülése, ezért ezek szakszerű megvédését feltétlenül biztosítani kell. A minőségi asztalosmunka előfeltétele, a fafelületek gondosan csiszolt (nem szőrös, szálkamentes) felülete.

A beépített fa nyílászárók, szekrények stb. mázolása előtt meg kell vizsgálni az asztalosüzem-

ben végzett alapozás (beeresztés) minőségi állapotát. A kifogásolt, nem megfelelő alapozást lenolajkencével pótolni kell, mert csak ez biztosítja a mázolás időállóságát és a fának konzerválását. Az időjárás hatásának kitett külső fafelületeket kizárólag időálló olajfestékekkel szabad mázolni standolaj hozzáadásával.

Az építmények átadásakor, valamint a garanciális bejárásnál mutakozó és kifogásolt rossz minőségnek, a festés és mázolás elfoltosodásának fő okai a helytelenül biztosított előfeltételek és a téli időszakban előírt $+15^{\circ}\text{C}$ -os hőmérséklet alatt végzett munka. A páradús, nedves épületben az asztalosmunka megduzzad. A kényszerítő körülmények (befejezési határidő) miatt a munkát a legrosszabb helyzetben is el kell végezni. Ennek következménye a kittelés és mázolás lassú száradása, a zománclakk bemattolása stb. Ilyen körülmények között még a leggondosabban végzett mázolás is meghibásodik, szétszáradások, repedések, faerezet duzzadások keletkeznek, és igen sok esetben a festékréteg lehámlik. A mázó- és festőmunkák esztétikai hatását, élettartamát, de legfőképpen időállóságát csak a száraz, illetve $+15^{\circ}\text{C}$ feletti hőmérsékletnél végzett munkákkal lehet biztosítani.

Minden munkánál adódhatnak hibák, azonban ezek közül azok, amelyek helytelen szervezésből, kétes értékű anyagok felhasználásából és rendetlenségből származnak, a leggondosabban végzett javítási munkával sem szüntethetők meg.

Az Egyesület hírei

A Központ hírei

Ismerkedési estet rendezett az Egyesület febr. 24-én a Technika Házában. Az esten mintegy 250 tagtársunk vett részt a családjával. Az est meghitt baráti körben, vidám tánccal egybekötve a késő éjszakai órákba nyúlt bele. A jól sikerült hangulathoz hozzájárult a Martini együttes tánczenekara és a Sós—Fehér duó.

Nagy érdeklődés mellett zajlott le az Épületszerkezeti és Technológiai Szakosztály februári előadásorozata, melynek témaköre az *öntöttfalas építkezési mód* volt.

A Dagály utcai öntött falas lakóházak építkezésének megtekintésére február 8-án rendezett tanulmányi kiránduláson mintegy 180-an vettek részt. A kiránduláson részt vett Reszegi Ferenc is az Építők Szakszervezete képviselőjeként. Az építkezés és az építési folyamatok megtekintése után Rudnai Gyula ismertette az építés technológiáját és a zsaluzati rendszert; kiemelte az öntöttfalas építési mód jelentőségét a tömeges, többszintes lakóházépítésben. Glasz Tamás a kivitel nehézségeit ismertette.

Február 16-án Mohácsy László előadásában a hazai és a külföldi zsaluzási módokkal foglal-

kozott és azokat rendszerezve a hazai bevezetés szempontjából értékelte.

A február 22-én tartott előadásban Hilvert Elek foglalkozott a korszerű zsaluzatokkal és a zsaluzatokat alátámasztó szerkezetekkel, kidomborítva az azokkal szemben támasztott követelményeket.

Mindkét előadást számos hozzászólás és élénk vita követte.

A Filmfesztivál és az ÉDOK filmanyagából március 1-én a következő filmeket mutatták be: Olajtüzelés, Emelődaruk az NDK-ban, Romániai tengerparti szálloda-építkezések, Haladó építkezések, Gépesített csúszózsálasítás.

Kérdezz — Felelet ankétot rendezett az Előregyártási Szakosztály március 2-án a betonelemgyártás gazdaságossági és műszaki kérdéseiről. A vitát Rudnyánszky Pál vezette.

Az *Épületszerkezeti és Technológiai Szakosztály* március havi előadásorozatát a kivitelező vállalatok szervezeti kérdéseinek megtárgyalására szentelte.

Bitumenes lemezszigetelések hibái

NOVÁK ANDRÁS

A bitumenes ragasztott lemezszigetelés hazánkban több évtizedes múltra tekinthet vissza. Noha sok szakkönyv, tervezési irányelvek, kivitelezési szabályzatok, műszaki előírások stb. állnak a tervezők és kivitelezők rendelkezésére erről a szigetelési fajtáról, mégis számos *ismétlődő* hibát találunk ezen az építési területen.

A szigetelési hibák — szemben más építési hibákkal — nyomban észlelhetők, mert a víz a legkisebb hibahelyen áthatolva jelentkezik a vele határos épületszerkezetben. Másfajta építési hiányosságot — főleg olyat, amely a rendeltetésszerű használatot még nem akadályozza — nem veszünk észre, vagy megszokjuk azt. Ilyenek pl. a falazott kémények szoba felőli oldalán jelentkező függőleges és térképszerű repedések, amelyek — míg át nem „feketednek”, — nem tűnnek fel, noha hibák; az össze-száradt parketta nagy hézagai, s bár a parkettán még jól tudunk járni, az mégsem nevezhető hibátlannak stb. Más tehát a helyzet, ha a szigetelésen jelentkezik egy repedés és más, ha vízzel nem érintkező szerkezeten. A beszivárgó víz felett, a nedves fal felett nem tud napirendre térni az épület használója, akár kis, akár nagyobb mennyiségben jelentkeznek is a víz.

A szigetelés tehát olyan épületszerkezet, amelynek minőségében csak két fokozat van: a *szigetelés vagy jó, vagy rossz*. A szigetelés nem lehet „elég jó”, vagy más szerkezethez hasonlóan nem vehető át „értécsökkenéssel”, mert pl. kevés vizet bocsát át. Mindez az igen gondos tervezés és még *gondosabb kivitelezés* szükségességét indokolja. A „gondos elbánás” a szigeteléssel szemben azért is fontos, mert anyaga minden más vele érintkezésbe jutó épületszerkezetnél érzékenyebb, csak síkjára merőleges nyomásra vehető igénybe, sem húzást, sem nyírást elviselni nem képes.

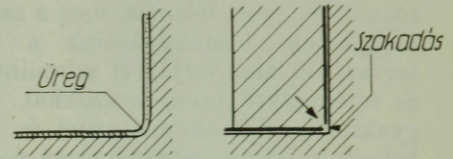
A szigetelési hibák háromféle eredetűek: tervezői, anyagminőségi és kivitelezési hibák.

Ebben az ismertetésben a *kivitelezési hibákat* tárgyaljuk, és pedig csak a földbe kerülő bitumenes papírlemez szigetelések hibáit. Hosszú gyakorlati tapasztalat igazolja, hogy e területen a kivitelezési hibák legritkább esetben adódnak a szokványos síma felületű, nedvesség- vagy víznyomás elleni szigetelés helytelen lemez-fektetési és ragasztási munkáiból. Megállapíthatóan rosszul ilyen szigetelést csak nem szigetelő szakember, hanem pl. előismerettel nem rendelkező segédmunkás, kőműves, vagy ács készít. A szigetelés *tényleges* készítési hibái a hajlatoknál, sarkokon, a korábban készült és az új szigetelés csatlakozásánál, a lezárásoknál szoktak mutatkozni. Sok hibát okoztak a rossz aljzatok, a károsan csatlakozó szerkezetek, a helytelen víztávoltartás, a rossz lejtés, az ideiglenes dúcolás okozta sérülés stb.

1. A szigetelés készítési hibái

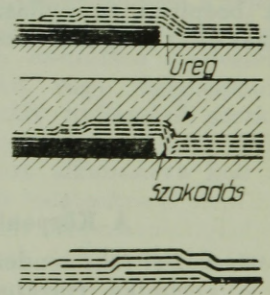
a) A hajlatba *nem ragasztják be a lemezeket teljes* felületükön, ekkor üreg marad alattuk, s a rátakaró szerkezet (tégla v. betonfal) súlya alatt a szigetelés elszakad. A szigetelők a hajlatba ronggyal bekötött lábukkal szokták „betaposni” a megkent lemezt még a ragasztó anyagtól meleg állapotban. Ha ezt gondosan végzik is, kisebb-nagyobb üregek maradhatnak. Célszerű a szigetelést a hajlatba lehúzóféával v. lemezsimítóval bedolgozni. A hajlatnál keletkező hiba, mind a nedvesség, mind a víznyomás elleni szigetelés során előfordul.

A munka megfelelő voltának ellenőrzése egyszerű, mert csak végig kell a hajlatot kopogtatni, és ahol kongó hangot ad, ott üreg van mögötte (1. ábra).



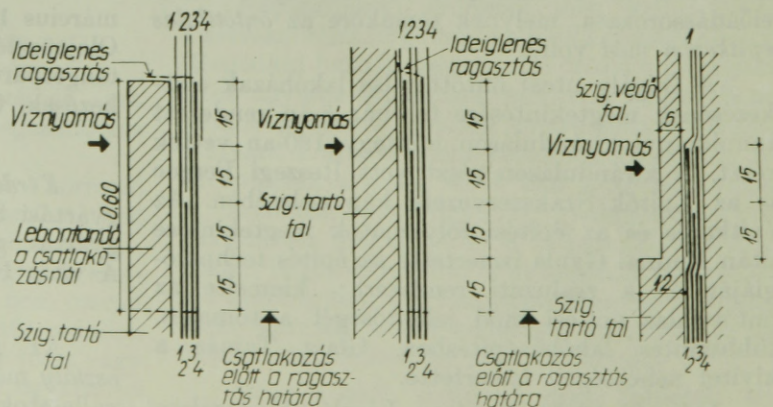
1. ábra

b) A régi (abbahagyott) és az új szigetelések csatlakozásánál, a *lemeztakarások (átfedések) szabálytalanok*. Hiba ha mind a két vagy mind a négy lemezréteget egyvonalban hagyják abba, az új szigeteléssel pedig rátakarnak. Itt is üreg keletkezik, és a terhelő szerkezet a rátakaró lemezt elnyírja. Rossz azért is ez a megoldás, mert az alulról jövő víznyomás az alsó és a felső rétegek



2. ábra

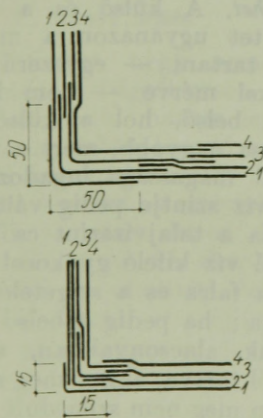
egyetlen ragasztással kialakított csatlakozását szétfeszíti. A csatlakozásokat helyesen lépcsősen vagy ollósan kell kialakítani (2.



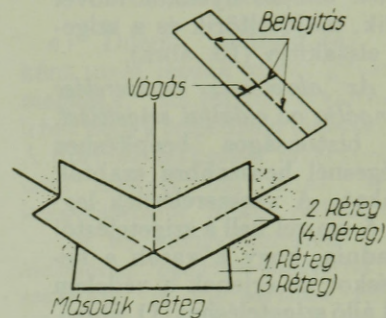
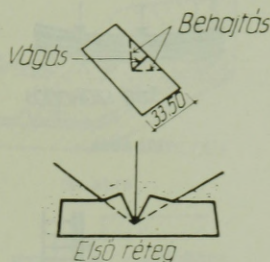
3. ábra

ábra). Oldalfalon a négy-négy réteg, vagy a négy-két réteg csatlakozását szokták elvéteni. Sokféle rossz megoldás lehetséges, ezért inkább a két jó megoldást szemlélteti a 3. ábra. Az első vázlat a belső, a második a külső csatlakozást mutatja be négy-négy rétegű víznyomás elleni szigetelés esetén, végül a harmadik a négyrétegű szigetelés átmenetét ábrázolja a kétrétegű nedvesség elleni szigetelésbe. A belső és a külső csatlakozásnál egyaránt a negyedik réteg rögzíti a szigetelés ragasztatlan részét ideiglenes jelleggel a 60 cm-es szakaszon. A belső csatlakozás esetén csak a túlnyomó (szaggatott vonalú) szakaszt kell levágni, a külső csatlakozás kialakításakor azonban a kötés kialakításának végrehajtásához 60 cm magasan a szigetelést tartó falat is le kell bontani. A négyrétegű szigetelés váltása kétrétegűbe, vagyis áttérés a víznyomás elleni szigetelésről a nedvesség elleni szigetelésre igen gyakori feladat. Erre is sokféle rossz megoldást tapasztalhatunk, ezért inkább csak a jót ábrázoltuk (3. ábra harmadik rész). A négyrétegű belülről, a kétrétegű kívülről készül. A négyrétegűnél még előre felhúzott 12 cm vastag szigetelést tartó fal van, a kétrétegűnél utólag készül a 6 cm vastag szigetelést védő fal.

c) A hajlatban való csatlakozást kerülni kell. Könnyebb a sima, egyenes felületen a csatlakozás kiképzése, mint azt a 4. ábra is mutatja. De elfogadható az ábra második részén vázolt 15 cm-es váltott kötésű hajlatcsatlakozás is. Más sarokcsatlakozás nem megfelelő.



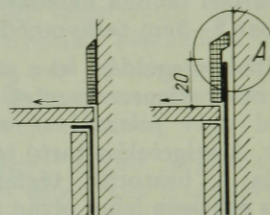
4. ábra



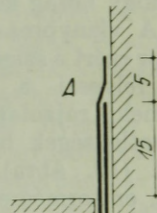
5. ábra

d) A sarkoknál a belső (homorú) csatlakozás kiszabásakor csak a lemez durva túlvágása okoz hibát (5. ábra), de a külső (domború vagy éles) sarok szabásának átfedését majdnem mindig elrontják s ezért csíkokkal foltoztatják. A jó megoldást mutatja be az 5. ábra.

e) A szigetelés rossz lezárása gyakori eset. A 6. ábra a szemlélteti a különbséget mutatja a jó és a rossz között, továbbá a jó lezárás két rétegének befejező átfogását.



6. ábra



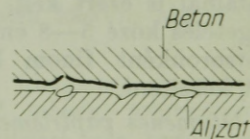
2. Aljzatok okozta szigetelési hibák

a) Ha az aljzat nem sima, rücskös, gödrös, a szigetelés beszakadozik (7. ábra).

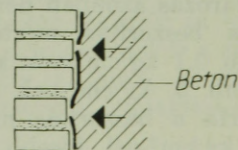
b) A szigetelést tartó fal egyetlen felületén a szigetelés szintén beszakad (8. ábra). Főképpen akkor, ha falazáskor nem a szigetelés oldalán van a lécz, és a falat nem simítják le. Ilyenkor a nekibetonozott lágy beton súlya okozza a szakadást.

c) Hibás lesz a szigetelés, ha az aljzat vizes, iszapos, poros, vagy fagyott, ezekben az esetekben a ragasztás nem tapad.

d) Megszakad a szigetelés akkor is, ha az aljzat erősen zsugorodik vagy duzzad, egyszóval nem térfogatálló. A mozgás hatására a ragasztások megnyílnak, a víz szabad utat talál.



7. ábra



8. ábra

3. Károsan csatlakozó szerkezetek

a) A vasbeton talpak körül szigetelésénél a szigetelést védő fal a ferde felületen, a föléje jutó lazán tömörített feltöltés súlya

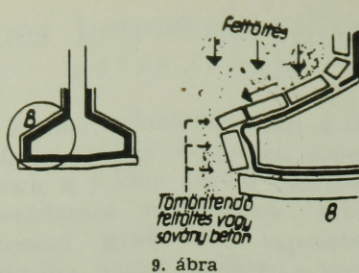
alatt megcsúszik és elszakítja a szigetelést (9. ábra). Ezt a megoldást természetesen tervezési hibának is lehet minősíteni. Néha azonban elkerülhetetlen szigetelési mód. Ilyenkor a jól tömörített visszatöltés, vagy a talp melletti betonozás megakadályozza az elcsúszást.

b) Az aljzat nem fekszik kellően tömörített talajon ilyenkor idővel behajlik, majd eltörik és a szigetelést elszakítja (10. ábra).

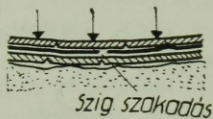
c) Az alaplemez vasszerelése megrongálja az oldalfal szigetelést, ha a biztonságos beépítéshez szükségesnél hosszabbra szabták a vasakat. A vasszerelésnek legalább 5 cm-rel kell a szigeteléstől elmaradnia, hogy a vasak a beszereléskor ne érjenek a védelem nélkül álló szigeteléshez (11. ábra). Az 5 cm azonban azért is kell, mert betonozás közben a vasak a betonozási munka haladásának irányában 2–3 cm-t elnyomódnak.

d) Hibás megoldás, ha a pincei főfalat mint ellenszerkezetet közvetlenül neki falazzák a szigetelésnek. A szigetelést tartó téglafalat és a beszorító téglafalat ugyanis sohasem lehet olyan pontosan falazni, hogy hézag köztük ne maradjon. A víznyomás első érvényesülésekor ezért a szigetelés deformálódik, felveszi a főfal téglaszerkezetének rajzolatát, a nagyobb egyenetlenségek helyén pedig elszakad (12. ábra). Ha betonfal készül, ez természetesen nem történhetik meg, mert a beton üregmentesen kitölti a teret. A téglafalnál is ezért kell, a fal és a szigetelés közé 5–8 cm széles ötsoroként finom beton kitöltést készíteni.

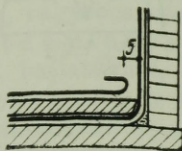
e) A bitumenes papírlemez szigeteléseket két szilárd szerkezeti elem közé kell beszorítani. Ez a meghatározás azonban nem elég, mert a beszorítás mértékének legalább 0.1 kg/cm^2 -nek kell, de legfeljebb 5 kg/cm^2 -nek szabad lenni. Ha a beszorítás mértéke a 0.1 kg/cm^2 -nél kisebb, és a szigetelés állandóan vizet kap, akkor idő előtt elrothad. A belső utólagosan készült szigetelések beszorítása szokott általában gondot okozni, mert a szigetelés mellé épített vasbeton szerkezet idővel zsugorodik, és a szigetelés beszorítása megszűnik. Ezért nagyobb méretű utólagos belső



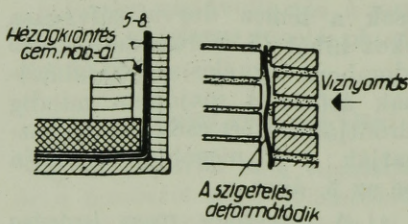
9. ábra



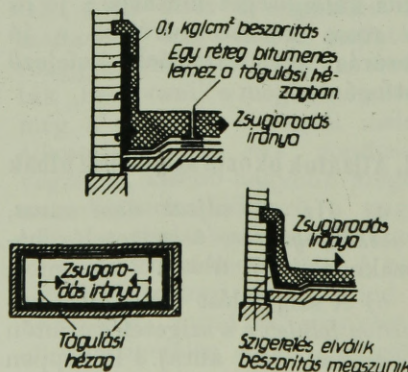
10. ábra



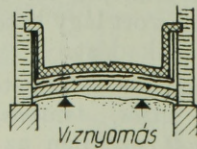
11. ábra



12. ábra



13. ábra



14. ábra

horgonyzó kampóknak kialakult egyszerű tárcsás megoldásuk van. A szigetelő szakmunkás építi be azokat (13. ábra). A kivitelezés során a lehorgonyzást még csak elvégzik, de a tágulási hézag jelentőségét nem ismerve, a fenék-lemezt gyakran egybe betonozzák. A zsugorodó összefüggő lemez ilyen helyeken a fal melletti beszorító lemezt alul, a legnagyobb víznyomás helyén elhúzza (13. ábra harmadik rész). Meg kell jegyezni, hogy gyakran a tervezők is megfeledkeznek erről. Nem szükséges a tágulási hézag, ha a zsugorodás a számítások szerint 1 mm-es elmozdulást eredményez.

4. Helytelen víztávoltartás

a) A víznyomás elleni szigetelések víz jelenlétében nem készíthetők, ezért a talajvízszintet le kell süllyeszteni. Gyakori, hogy a vízszintsüllyesztést a szigetelés elkészülte után, midőn a szigetelő vállalat dolgozói már eltávoztak, lazábban ellenőrzik. A víz néha felemelkedik és a még „fiatal”, szilárdságát el nem ért betonban elváltozásokat okoz. Legtöbbször a padlóbetont nyomja fel. Előfordul, hogy a szigetelés megnyúlik, és a víz nem tör be, de sok esetben tapasztaltuk, hogy egy éjszaka át az elégtelen szivattyúzás miatt betört a víz (14. ábra).

b) A talajvíz távoltartása igen költséges, állandó szivattyúzást és tartalékszivattyúk készenlétét, állandó kiszolgáló személyzetet kíván. Megtörtént, hogy szivattyúzás helyett, a szigetelő munka befejezése után a szigetelt térbe ellennyomásként vizet bocsátottak. Ez az eljárás elméletileg ugyan helytálló, de gyakorlatilag nem sikerülhet. A külső és a belső vízszintet ugyanazon a magasságon tartani — egyszerű eszközökkel mérve — nem lehet. Hol a belső, hol a külső víznyomása nagyobb, mert a talajvízszint magassága ingadozik, a belső víz szintje pedig változatlan. Ha a talajvízszint csökken, a belső víz kifelé gyakorol nyomást a falra és a szigetelést elszakítja; ha pedig a belső vizet hagyjuk alacsonyabban, e vesztélytől tartva, akkor meg a még teljesen meg nem szilárdult ellen-szerkezetben keletkeznek káros-

feszültségek, s ezek miatt a terhelő beszorító szerkezet reped meg (19. ábra).

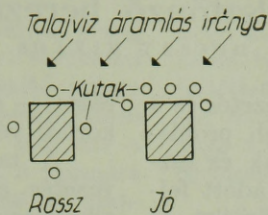
c) Kötött talajban, ha szivárgó rendszert vagy kavicsréteget nem alkalmazunk, kezdetben még sikeresen lehet szivattyúzással a talajvizet lesüllyesztve tartani, de később — a szivattyúzás ellenére is — a vízszintsüllyesztő hatás egyre csökken, víznyomás keletkezik. A folyamatban levő munka tönkremegy. *Kötött talajban a víz útját a kutakhoz szivárgó rendszerrel vagy kavicsréteggel kell megkönnyíteni.*

d) Ha az épületen belül kell kutat létesíteni, mert nagy a vízhozam, és külső kutakkal nem lehet a süllyesztett vízszintet tartani, *nem szabad a kút helyét csak utólag átszigetelni, hanem szabályos kútfejet kell létesíteni.* A kútfej peremébe a szigetelést beszorítjuk, lecsavarozzuk és a terhelő szerkezet megszilárdulása után a kútfejet csavarmentes kupakkal vagy gumialátétes, csavarral leszorított peremmel zárjuk le. Ebben az esetben nem kell attól félni, hogy a kút helyén vízfeltörés lesz.

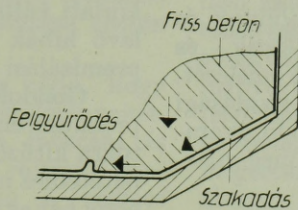
e) *Víztartási hibának minősül, bár ritkán vezet szigetelés-szakadásra — mert időben felfedezhető —, ha a kutak nincsenek megfelelően telepítve és a vízszintet nem lehet biztonságosan süllyesztve tartani.* A talajvíz áramlási irányára rendszerint nem figyelnek. Ilyenkor, bár a vízszint a kutakban kellő mélységre süllyedt, a munkaterület még mindig vizes. A kutakat a víz áramlási irányában az építmény elé kell telepíteni (15. ábra).

5. Rossz lejtés

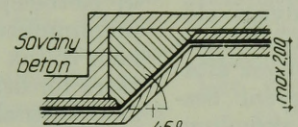
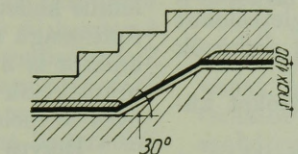
a) Előfordul, hogy nemcsak vízszintesen v. függőlegesen kell földben szigetelni, hanem lejtésben is. A lejtésben haladó szigetelés fölé készülő beton egy bizonyos mértéken felül a szigetelésre károsan hat. A lágy beton súlya ugyanis meghúzza és elszakítja a szigetelést, ezenkívül fel is gyúri (16. ábra). A lejtésben készített szigetelésen a gyakor-



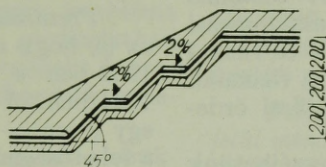
15. ábra



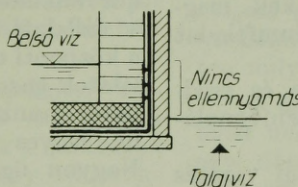
16. ábra



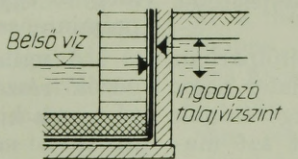
17. ábra



18. ábra



19. ábra



19. ábra

latban 1,00 m magasságig 30°-os szögben, 2,00 m magasságig 45°-os szögben még nem jelentkezik az említett csúszás (17. ábra). Ez a megoldás egyben biztosítja a

szigetelés kellő beszorítását is a ferde felületen. Nagyobb magasságok esetén lépcsőkre kell osztani kis ellenesséssel a lejtős szakaszt (18. ábra). A beton a visszalejtő részben „megfogja” és nem engedi elcsúszni a szigetelést.

6. Az ideiglenes kidúcolás által okozott sérülés

a) Dúcolt partfalaknál, főként utcai járdák szélén gyakran magasan, többszöri kiváltással lehet csak a szigetelést elkészíteni. A dúcolás szakszerű elvégzésével nem szokott baj lenni, de a kész szigetelést, mikor rádúcolnak — és ez elengedhetetlen — a kiékeléskor gyakran megsértik, elszakítják. A földpartnak fektetett állványpalló gyakran szögekkel teli (és rendszerint az is). Amikor ugyanezt a pallót átváltják a kész szigetelésre, az elvert szegek nyomán beszakad a szigetelés. Az oly gondosan végzett szigetelő munka észrevétlenül megy tönkre.

b) Vagy : a friss, még melegen megkent bitumenes szigetelésnek támasztják a deszkát vagy pallót. A bitumen a deszkához, a pallóhoz ragad, és amikor a dúcolást lebontják, kiszakad egy darab a szigetelésből. Ez persze már látható, de ilyenkor már nincs szigetelő szakmunkás az épületen, aki szakszerűen javítson, a beszorító szerkezet javítás nélkül takarja el a hibát is. Az ilyen jellegű hibák megtalálására és kijavítására később alig van lehetőség.

c) Az ideiglenes dúcolással a kelletténél jobban megnyomják a kész szigetelést és a tartófalat, az deformálódik, de nem szakad el, így csatlakoznak mellé. A dúcolás eltávolításakor feltűnik az egyenetlenség, a kiigazításakor a szigetelés elválk a faltól, az ellen-szerkezet begyúri, elszakítja.

*

Megismétlem, hogy az ismer-tetés csak a földbe épített ragasz-tott bitumenes lemezzsigetelések gyakran ismétlődő hibáit tartal-mazza.

A legutóbbi időkben a gazdasági vezetés és a közgazdasági elmélet egyik legfontosabb problémája az anyagi ösztönzés módozatainak és eszközeinek vizsgálata — a népgazdaság adott fejlődési szakaszának megfelelő helyes elmélet és gyakorlat kialakítása.

Az alapvető cél szocialista társadalmunk és gazdasági rendünk lényegéből következik, és magában foglalja az életszínvonal állandó emelését, a szocialista újratermelés bővítését, a gazdasági egyensúly biztosítását, a gazdaság állandó gyarapítását és a szocialista társadalmi rend megszilárdítását.

Ezekből a célkitűzésekből kiindulva kell meghatározni az adott helyzetben — a népgazdaság jelenlegi fejlődési szakaszában — a részletek elveit és feladatokat, az ösztönzési módok és eszközök tekintetében.

Kollektív és egyéni ösztönző eszközöket különbségtételünk meg.

A kollektív ösztönző eszközök általában a vállalat egészére vonatkoznak mint anyagi előnyök, pl. a vállalat fejlesztése, szociális és kulturális intézmények létesítése, a munkakörülmények általános javítása, nyereségrészesedés. Egyéni ösztönző eszközök pl. a dolgozók bére, a prémium, jutalom, újítási díj, hűségjutalom stb.

Mind az egyéni, mind a kollektív ösztönző eszközöknek megvan az előnyük és alkalmazási területük. E cikkben az alkalmazottak és fizikai dolgozók premizálásának kérdésével és a fizikaiak ösztönző bérezésével, valamint az erkölcsi érdekesség kérdésével foglalkozom.

Az alkalmazotti prémiumnál is beszélhetünk egyéni és kollektív ösztönzésről — aszerint, hogy a prémiumfeladatoknak milyen célt kell megvalósítaniuk. Ezen célt már a prémiumfeladat kitűzésekor meg kell határozni.

A prémium megfelelő alkalmazása és eredménye elsősorban a gazdasági vezetés színvonalától függ.

Nagyon lényeges, hogy a gazdasági vezetés az ösztönzést főképpen az adott időszak legfontosabb feladataira irányítsa és olyan határozott feladatokat tűzzön ki, amelyeknek teljesítését egyértelműen mérni lehet.

A jelenlegi prémiumrendszert az építőiparban már 1957 óta alkalmazzuk, s ez a rendszer nagy hatáskört biztosít a minisztériumi igazgatóságok és vállalatok vezetőinek. A tapasztalat azt mutatja, hogy jelentősen hozzájárul a gazdasági eredményeink eléréséhez.

Az eddigi tapasztalatokból kitűnik, hogy a hibák döntő többsége a vezetés fogyatékságaiából és a helytelen szemléletmódból származott. A helyes célkitűzések megvalósítását sokszor gátolta a következtetetlen gyakorlati végrehajtás is.

A prémiumrendszer hiányosságaként mutatkozott az elmúlt években az is, hogy egy nagyon fontos feladat megoldására: a műszaki fejlesztésre nem ösztönzött kellőképpen. Az előírások egy

része — amely alapvetően helyes volt — a gyakorlati végrehajtás során merevvé vált.

A tapasztalt hiányosságokat látva a felső vezetés az új, 1962. évben bevezetésre került alkalmazotti prémiumrendszerben már olyan intézkedéseket léptetett életbe, olyan elvi és gyakorlati változtatásokat eszközölt, amelyek a meglevő hibák felszámolásával a helyes és ösztönző premizálási rendszer kialakítására hivatottak.

Gondolok itt elsősorban arra, hogy az új prémiumrendszerben a műszaki fejlesztési feladatokra kitűzött prémiumok kifizetését külön kizáró feltételhez nem kötötték, abból az elvből kiindulva, hogy bár az éves termelés eredményeinek serkentése a műszaki fejlesztésre is ösztönöz, azonban figyelembe kellett venni azt is, hogy egyes kiemelkedő fontosságú műszaki fejlesztési feladatok esetén — amikor is a munka eredménye csak évek múltán mutatkozik —, a premizálás független legyen az éves termelés eredményeitől.

Helyes intézkedésként könnyvelhető el az az új életbelépő gyakorlati elv is, amely szerint a prémiumkeretek 10%-a — ha a feladatok előre nem voltak meghatározhatók — utólagos jutalmazásra fordítható. Ez az intézkedés az eddigi merev álláspontnak a megváltozását jelenti és a gazdasági vezetés részére rugalmasabbá teszi az alkalmazottak anyagi ösztönzését.

Premizálásunk merevségének feladását jelenti az is, hogy nagyobb jogkört és hatáskört kaptak 1962-ben a vállalatok gazdasági vezetői, mint 1961-ben. A központi előírások, megkötöttségek egy része — nagyon helyesen — megszűnt. Ezzel a lehetőséggel jól kell élniük a gazdasági vezetőknek. Miben mutatkozik meg ez a jogkör és hatáskör bővülés? Elég, ha azt említjük meg, hogy a vállalati prémiumkeretek részaránya megnőtt, a központi előírások lényegesen csökkentek. A vállalatok gazdasági vezetőire van bízva a premizálható munkakörök megállapítása is. Nem volt ui. helyes ezen kérdés központi szabályozása. Nagyon ügyelni kell azonban arra, hogy ez a hatáskör-növelés ne eredményezze a prémiumkeretek ismételt elaprózását. Hogy ez ne történjék meg, az egy személy részére kifizethető minimális prémiumösszeget meghatározták.

A vállalat vezetőinek feladata, hogy a dolgozók részére olyan meghatározott feladatokat tűzzenek ki, amelyeket munkakörük szerint jobb és több munkával teljesíteni tudnak, továbbmenően ezen feladatok teljesítése az egész vállalat prémium feltételeinek teljesítéséhez is hozzájáruljon. Így párosulhat az egyéni feladat teljesítése a kollektív feladattal, így valósítható meg az egyén és a vállalat érdekeinek összhangja.

Ügyelni kell azonban arra, hogy a prémiumot a dolgozók ne ugyanazon feladatok teljesítéséért kapják, mint az alapfizetésüket. Ha az alaphérrért és prémiumért teljesített feladatok egybeesnek, nincs értelme a premizálásnak, a prémium külön kezelésének. Más szerepe van ugyanis az alaphérr-

nek és más a prémiumnak. Az alaphérnél ui. az elosztási jelleg kerül előtérbe, a prémiumnál pedig az ösztönzésen van a hangsúly. Ezért kell törekedni arra, hogy a prémiumok fizetésekiegészítő jellege megszűnjék. És itt ismételtén rá szeretnék mutatni arra, hogy mindjobban hangsúlyozni kell azt a felfogást, amely szerint a dolgozónak a számára előírt feladatokat, munkaköri kötelességét alapfizetéséért kell teljesítenie és prémiumok kitűzésére, majd kifizetésére csak az előbbieken túlmenő feladatok megszabása és azok teljesítése esetén kerülhet sor.

Az 1962. évi prémiumrendszer célja, hogy növeljük a műszaki és gazdasági eredményeket, felszínre hozzuk és aknázzuk ki a műszaki és gazdasági dolgozók alkotó erejének rejtett tartalékait, emelve ezzel párhuzamosan a vezetés színvonalát is.

Az alkalmazottak premizálásának tárgykörében még szeretnék említést tenni egy új kezdeményezésről, a saját beruházások premizálásáról. Az Építésügyi Minisztérium gazdasági vezetői foglalkoznak — saját beruházások vonatkozásában — egy kísérleti premizálási forma bevezetésével. Ennek a lényege az lenne, hogy a beruházó, tervező és kivitelező vállalatok munkája közötti összhang biztosítása érdekében, ha a beruházás határidőre, jó minőségben és a költségvetési kereteken belül elkészül, prémiumot kapnának az ebben a munkában jól dolgozó alkalmazotti és fizikai dolgozók.

A helyes kezdeményezés számos probléma megoldására hatna ösztönzően, a gyakorlatban pedig kétségtelenül eredmények születnének. A gyakorlat fogja eldönteni ennek a rendszernek szélesebbkörű alkalmazási lehetőségét.

A munka szerinti elosztás, valamint a szükséges anyagi érdekelttség megvalósításában, bár ebben nem kizárólagos, mégis jelentős szerep jut a munkabérnek és az alkalmazott különböző bérformáknak.

Az 1957 elején bevezetett építőipari bér-gazdálkodási rendszer legjellemzőbb sajátossága (és ebben is újszerű), hogy igyekszik a munkások bérezésének valamennyi problémáját egy konstrukció keretében összefüggéseiben vizsgálni és megoldani. Ez azért fontos, mert csak a kölcsönös összefüggések egymást erősítő és ellentmondó vonásainak együttes vizsgálata után lehetséges a gazdasági törvények és irányzatok megfelelő feltárása, a hiányosságok okainak megismerése és a hibák ismétlődésének megakadályozását célzó, több év távlatában átgondolt intézkedések megvalósítása.

Milyen összefüggésekről van itt szó? Nézzünk meg néhányat. A munkásokra vonatkozó bérformák a legszorosabban összefüggnek pl. a centralizálás és decentralizálás fokával, a vállalatok kialakított hatáskörével. A vállalatok hatáskörének bővítése megköveteli az anyagi ösztönzés olyan rendszerét, amely képes összehangolni a vállalatok és a népgazdaság érdekeit. Kétségtelen ugyanis, hogy a munkások bérformái túlzott központosítás esetén nem tudnak alkalmazkodni a

vállalatok és üzemek eltérő sajátosságaihoz, a helyi körülményekhez. Ezért az ilyen központilag előírt bérformák szűkkörűek és merevek. Mindez feltétlenül az anyagi érdekelttség rovására is megy. *Az anyagi érdekelttség javítása tehát megkívánja, hogy a vállalatok maguk döntsenek a legmegfelelőbb bérformákról.*

A bérformák megválasztását így a vállalatok hatáskörébe kellett utalni. Viszont a megnövekedett hatáskörrel lehet jól és rosszul is élni. A bérek emelésére irányuló spontán és állandóan ható törekvés is közismert. E törekvés könnyen eredményezheti, hogy a vállalatok nem a legmegfelelőbben élnek hatáskörükkel. Ezért szükséges az anyagi ösztönzők olyan szélesebb rendszerének megteremtése, amely érdekeltté teszi a vállalatokat abban, hogy a hatáskörüket jól használják fel, hogy az egyéni, a vállalati és a népgazdasági érdekek között ne legyen lényeges ellentmondás.

A munkások keresete, több tényező-norma: alaphérek, minőségi és mennyiségi átvételi színvonal, bérellenőrzési rendszer stb. egymással kapcsolatos függvénye. Az egyes tényezők elkülönített szabályozásával a tapasztalatok szerint a központi elképzelést képtelenség megvalósítani.

Nézzük meg, milyen új típusú törekvések jellemzik az építőiparban az 1957. évben bevezetett bér-gazdálkodási rendszert?

1957 júliusában megjelent a kormányhatározat a teljesítménybérezés irányelveiről. E határozat szerint feltétlenül helyes a teljesítménybérezés minél szélesebb körben való alkalmazása, mert a teljesítmények utáni bérezés közelíti meg leginkább a végzett munka szerinti elosztást.

Teljesítménybérnek tekinthető a darabbéren felül minden olyan bérforma, amelynek alkalmazása esetén a dolgozó keresete részben vagy egészben valamilyen a munkavégzés eredményére jellemző tényező (tényezők) változásától függ. A vállalatok hatáskörébe tartozik, hogy milyen munkaterületen milyen bérezési formát kívánnak alkalmazni.

A bérformák számos válfaját ismerjük, ezzel most nem kívánok foglalkozni. Inkább szeretnék egy döntő tényezőre rámutatni, és pedig arra, hogy az építőipari vállalatok — bár van bizonyos, de nem kielégítő fejlődés ezen a vonalon — nem éltek kellően a hatáskörükkel, s nem alakították ki a helyi sajátosságoknak megfelelően a legjobban, legeredményesebben alkalmazható bérezési formákat. És itt van a kérdés kulcspontja is!

Az egyenes darabbér alkalmazása mellett nem térték rá a minőség javítására ösztönző premizálásra, vagy egyéb minőségi munkára ösztönző bérezési formára. Ma már tapasztalható, hogy mind több kezdeményezés van ezen a vonalon, és ennek kell lenni a fejlődés irányának is az anyagi ösztönzés továbbfejlesztésében.

Megállapítható tehát, hogy az új teljesítménybérformák igyekeznek biztosítani az anyagi ösztönzés és a helyes elosztás összhangját. Az előbbiekből azonban következik, hogy szükség van olyan *bérellenőrzési formára*, amely szinte kényszeríti a vállalatokat a legmegfelelőbb bérformák alkal-

mazására, és megelőzi a kereseti aránytalanságok kialakítását. Ez a bérellenőrzési forma az *átlagbér-ellenőrzés*. Ennek elsődleges célkitűzése, az anyagi ösztönzés javításával egyidejűleg az iparágak, vállalatok és a szakmák közötti kereseti aránytalanságok megakadályozása, illetve a már meglevő aránytalanságok csökkentése, a nominálbér és reálbér emelés közötti összhang megteremtése.

Az építőiparban a jelenlegi normáink alapbéréi rendkívül alacsonyak, ezért a normák alapján kifizethető bérek és a vállalatok részére jóváhagyott átlagbérek között mutatkozik egy bizonyos összegű különbség, amely 10—25%-ra tehető. 1961-ig az építőipari vállalatok az így mutatkozó átlagbér-megtakarításokat illegális úton, munkateljesítés nélkül juttatták a dolgozóknak. 1961-ben kialakult, és ma már mind szélesebb körben elterjedt, az ilyen megtakarítások felhasználására a darabbér + prémiumos bérezési forma, amely legálisan ad lehetőséget a megtakarítás felhasználására. Lényeges kérdés az is, hogy ennél a bérformánál a dolgozók többlet-teljesítése (mennyiség, minőség, határidő-előbbrehozás stb.) után kerülhet csak kifizetésre, előre meghatározott feladatok teljesítése esetén. Természetesen az építőipari normák rendezésével párhuzamosan helyes lenne az új normák bevezetése után még mutatkozó átlagbér-különbséget továbbra is ilyen ösztönzéssel felhasználni.

Az anyagi ösztönzés jelentős forrása még a vállalati nyereségrészesedés is. A nyereségrészesedési rendszernek politikai és erkölcsi jelentősége

is van. Az eddigi tapasztalatok azt bizonyítják, hogy a nyereségrészesedésnek komoly mozgató ereje volt az építőiparban is. Megnövekedett a dolgozók érdeklődése a vezetés, vállalati gazdálkodás iránt. Ez az új vonás tulajdonképpen a munkásoknak a vezetés feletti ellenőrzését, az üzemi demokrácia megerősödését jelenti. A visszatérített nyereség új forrást adott a vezetők, így elsősorban az igazgatók kezébe a munkafegyelem megszilárdításához, a munkaerő-vándorlás megfékezéséhez.

A nyereségrészesedési rendszer alkalmas arra, hogy terven felüli eredményes munkáért, kimagasló teljesítményekért, a munkabéren felül anyagi előnyökhöz juttassa a dolgozókat.

Az anyagi érdekltség mellett az erkölcsi érdekltség és ösztönzés a „Kiváló dolgozó” versenymozgalomban, valamint az „Élüzem” versenyben nyilvánul meg. Míg az előbbi egyéni, az utóbbi kollektív érdekltségen keresztül valósul meg. A régi versenymozgalmakkal szemben jelenleg a legjobb eredményt felmutató dolgozók és vállalatok kaphatják meg az anyagi előnyökhöz túlmenően az erkölcsi megbecsülést jelentő jelvényt, oklevelet és címet.

Ma már mind több és több azon brigádok száma, amelyek „szocialista brigád” cím eléréséért versenyeznek.

Az erkölcsi megbecsülés, érdekltség megteremtése állandóan formálja az emberek gondolkodásmódját, viselkedését, munkáját, s mindez hozzásegít az új, szocialista embertípus kialakításához.

Az Egyesület hírei

A Területi Csoportok hírei

A *Tatabányai Csoport* március 6-án Tatabányai ipari és kommunális beruházásai a második ötéves tervben címmel előadást rendezett. Az előadó Jóna Rezső volt. A nagy érdeklődéssel kísért előadást számos hozzászólás egészítette ki.

A *Miskolci Csoport* február 26-án a könnyűbetonokról rendezett előadást. A többrészes előadás előadói: Oláh Tibor, Újhelyi János, Borsányi Pál és Winkler Mihály voltak.

Március 7-én klubdelután keretében Miskolc üzemeltetés alatt álló lakótelepeinek monográfiája címmel ismertetésre került a munkabizottság zárójelentése az 1952—57. években épült lakásokban végrehajtott közvéleménykutatásról. Az ismertetőt ifj. Horváth Béla tartotta. Az előadást élénk vita követte.

A *Szegedi Csoport* rendezésében március 1-én dr. Rados Kornél tartott előadást Az ipari építésszet időszerű kérdései címmel.

Március 20-án pedig Nagy Elemér tartott előadást a modern építészetéről.

A *Debreceni Csoport* március 8-án klubestet rendezett. A klubest keretében dr. Nagy Tamásné számolt be a pécsi tanulmányútról.

A *Győri Csoport* március 2-án klubdelután keretében vitát rendezett az építészet és a gépészet kölcsönhatásáról. A vitavezetők Hegedűs Ernő és Pék Gyula voltak. A vita résztvevői hangsúlyozták a két szakág szorosabb együttműködésének szükségességét.

Kongresszus

A Leipzig-i Technische Hochschule által március 14—17-én rendezett *Vorfertigung im Bauwesen* nemzetközi konferencián az Egyesületet Mók László és Csermák Tibor képviselte.

A lakástermelés perspektívája az építés iparosításának szemszögén keresztül

CSEKME ISTVÁN

1. A korszerű építési módok bevezetésének szükségszerűsége

Korunk egyik legégetőbb problémája: a társadalom jogos — a huszadik század igényeinek megfelelően kulturált —, lakásszükségletének kielégítése.

Hazánkban ennek a társadalmi igénynek kielégítésére a szocializmus felépítésének időszakában, a 15 éves lakásépítési terv hivatott. Az előttünk álló 3 ötéves terv alatt egymillió lakást kell felépíteni oly módon, hogy az építőiparban foglalkoztatott munkáslétszám nem emelkedhet a feladatok növekedésével egyenes arányban.

Az építőipar ezt a célkitűzést csak egyféleképpen tudja megvalósítani: ha termelékenységét növeli, az építés átfutási idejét csökkenti. A megoldás tehát: az ipar stuktúrájának megváltoztatása, az iparosított építés különböző formáinak széleskörű bevezetése.

Ennek a forradalmi változásnak a reális előfeltételeit a hazai és külföldi építőipari kutatások biztosítják. Átvehetjük azokat a haladó, korszerű építési módszereket, amelyeket külföldön már ipari szinten alkalmaznak. Ezen építési módok bevezetésével a terv maradéktalanul végrehajtható, s az építőipar termelékenységének meg növekedése az adott viszonyok között biztosítható.

E sorok írója — mint az Építésgazdasági és Szervezési Intézet munkatársa — az új korszerű építési módokban rejlő műszaki-gazdasági lehetőségeket kutatja.

Az elmúlt évek kutatási anyagának, továbbá a rendelkezésre álló külföldi szakirodalomban ismertett adatoknak segítségével, egy-két főbb gazdasági mutatón keresztül az alábbiakban megkísérlem dokumentálni azokat a lehetőségeket, amelyekre az új építési módok bevezetésének segítségével számíthatunk.

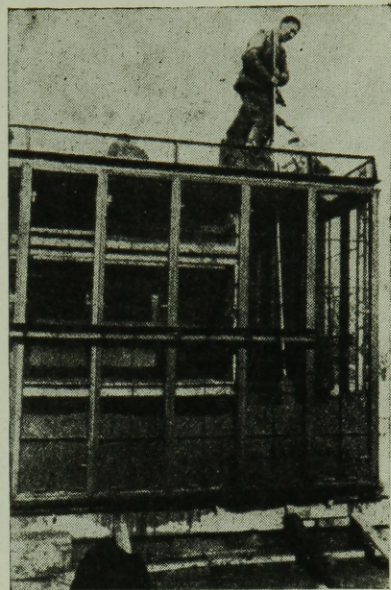
A cikkben közölt grafikonok a „hagyományos” téglafalas építési módhoz viszonyított arányokat mutatják, általános érvényvel.

2. A korszerű építési módok alkalmazási területe

A korszerű építésmódok ismerete ma még hazánkban nem terjedt el széles körben. Ez részben a propaganda hiányán alapul, részben azon a helytelen gyakorlaton, hogy az új építésmódok széleskörű bevezetésének sok esetben a beruházó szervek nehézkes, az élettel lépést nem tartó magatartása gátat emel.

Hiányzik — véleményem szerint — az Építésügyi Minisztérium részéről is az új építési módok bevezetését elrendelő átfogó intézkedés.

Végül úgy látom, hogy az illetékesek körében nem alakult ki egy komplex szemlélet az új építési módokat illetően. Időnként és esetenként egy-egy megoldást kampányfeladatként kezelnek, és az erőket egy-egy szűk területre vonják össze,



1. kép. Öntöttfal bedolgozás acélháló zsaluzat közé



2. kép. Sejtbeton kézielemmel épülő felmenő fal



3. kép. Többszintes kézielemekből épített lakóház

holott jelentős népgazdasági eredményt csak az építőipar munkamódszereinek teljes megváltoztatása hozhat.

És itt kapcsolódik a témakörbe az egyes építési módok alkalmazási területének a kérdése.

Minden korszerű építésmód — amely az építés iparosításának, a termelékenység növekedésének különböző fokán áll —, a hagyományos építési módnál jobb gazdasági hatásfokkal alkalmazható.

Nem alkalmazható azonban bármely építési mód — bármely esetben — hisz az adottságok, a műszaki előfeltételek szabják meg a lehetőségeket, ill. a választható technológiát.

Ezért helytelen az egyes korszerű építésmódok „versenyéről” beszélni, vagy azt állítani, hogy pl. a panelos, vagy az öntöttfalas a „legjobb”, „leggazdaságosabb” módszer.

Mindig az *adott lehetőségek* között kell kiválasztani az optimálisan alkalmazható építési módot, — de az építőipar minden egyes feladatát korszerű eljárással kell megvalósítani.

Ilyen szemlélet alapján kell véleményem szerint az új építési módokat széles körben bevezetni és a termelékenységet oly mértékben megnövelni, hogy a 15 éves lakásépítési tervet — egyéb feladataink elvégzése mellett — végre tudjuk hajtani.

A fenti szemléletből kiindulva az építési feladatokat az alábbi három fő csoportra kell tagolni ahhoz, hogy *kiválasztható* legyen a feladat végrehajtása során alkalmazandó korszerű építési mód:

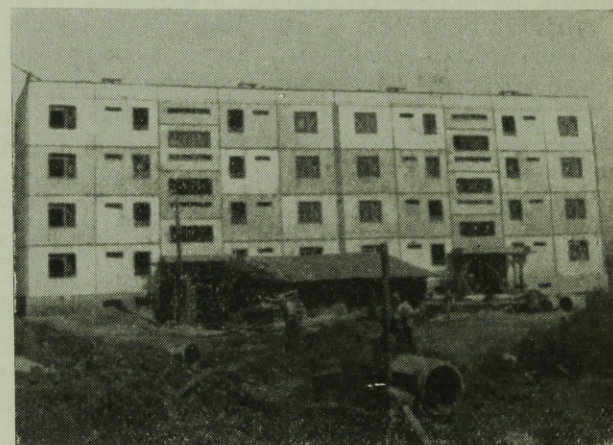
- a) *oly építkezések, ahol építődaru alkalmazása nem lehetséges,*
- b) *oly építkezések, ahol csak 30—45 tm-es daru felállítására van mód,*
- c) *oly építkezések, ahol 80—100 tm-es daru is rendelkezésre áll.*

Az új építési módok különbözősége a *helyszíni építés szempontjából* ugyanis az alkalmazott szerkezeti elemek nagyságán és súlyán alapszik —, ez egyik meghatározója a helyszíni építés technológiájának.

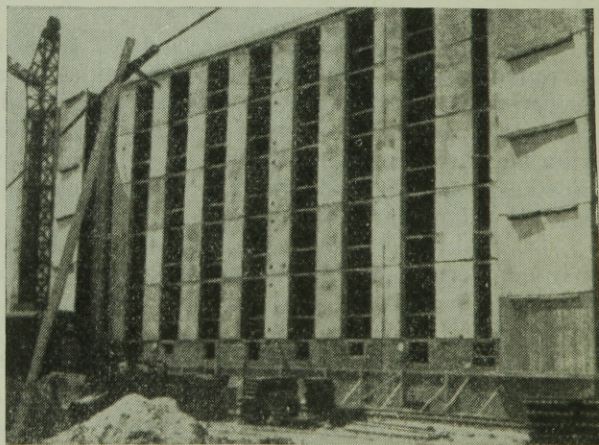
Ebben a cikkben tehát az új építési módok alkalmazásának lehetőségét és szükségességét a helyszíni kivitelezés — épületszerelés — szem-



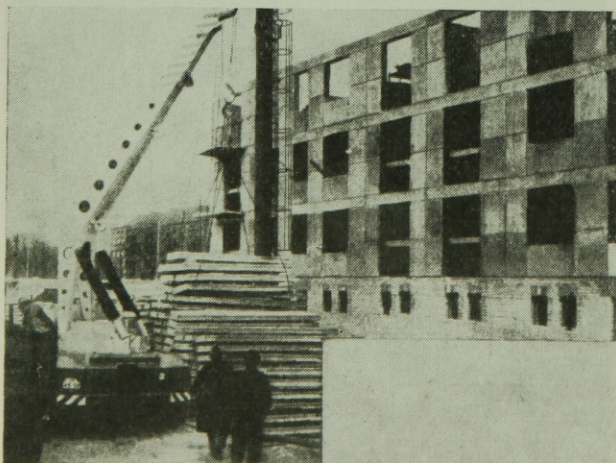
5. kép. Budapest Üllői úti lakótelep. Panelos-öntött, harántfalas, vegyes rendszerű középmagas lakóépületek távlati képe



6. kép. Pécs uránvárosi keramzitpanelos 87. j. lakóépület befejezés előtt



7. kép. Dunaújváros FE₂ jelű kohóhabsalak panelos lakóépület építés közben



4. kép. Középblokkos lakóépület építés közben

szögeből vizsgáljuk. Szerző véleménye szerint ugyanis ez az egyik alapvető kiindulási szempont —, a többi tervezési szinten mellérendelhető és megoldható.

3. Építődaru nélküli korszerű építkezések

Nem kétséges, hogy az építődaru alkalmazása, a helyszíni építés termelékenysége szempontjából kívánatos. Vannak azonban oly esetek, amikor mégsem élhetünk a daru előnyeivel.

Ezen esetek :

a) *nem áll rendelkezésre daru* (pl. kisebb vidéki építkezések),

b) *nem gazdaságos a daruk alkalmazása* (pl. családi-, iker- és kis lakásszámú társasház építése stb.),

c) *nem lehetséges a daruk alkalmazása* (nagyforgalmú városi utakon foghíj beépítés stb.).

Ezekben az esetekben jelenleg a régi építéstechnológiát alkalmazzák : kis méretű vagy legjobban esetben ikersejttéglás felmenő falakkal, hagyományos módszerekkel építenek, holott ezeken a területeken jobb gazdasági hatásfokkal is lehetne korszerűbben építeni.

Ilyen esetben elsősorban javasolható a *kézi-elemes és az öntött falas építési mód*.

Az alábbiakban egy-két főbb műszaki-gazdasági mutatón keresztül megkísérlem alátámasztani az említett módszerek jelentőségét.

(A hazai kísérleti eredmények mellett feltüntetem az irodalomban fellelhető külföldi eredményeket is.)

3.1 Építési költség

A grafikonokról (1., 2. ábra) megállapítható, hogy daru nélkül is lehet a hagyományos téglafalazattal szemben *kisebb költséggel*, korszerűbb módon építeni.

3.2 Munkaigényesség

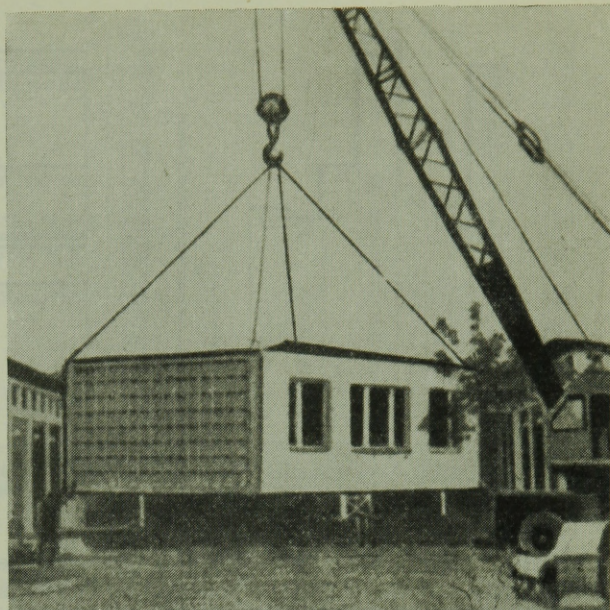
A 3. és 4. ábrán látható, hogy a daru hiánya ellenére is csökkenthető a munkaóra felhasználás és növelhető a termelékenység.

3.3 Épületsúly

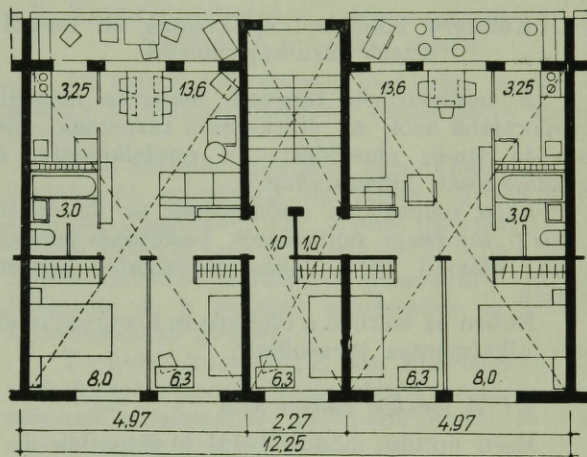
Az új építési módoknál fontos tényező az épületsúly csökkentése, ami az alapozásra, a szerkezeti méretek- és a szállítási költségek csökkentésére egyaránt kihat.

Az 5. és 6. ábrán megfigyelhetjük, hogy daru nélküli építkezések esetén ezen a téren is jó eredményt érhetünk el a kézi-elemes vagy az öntöttfalas építési mód bevezetésével.

A fentieket vizsgálva azt látjuk, hogy a legkisebb lakásépítési egységtől — a családi háztól kezdve — a toronyházig (hisz Ausztriában, az NSZK-ban toronyházat is sikeresen építettek öntöttfalal) megvan a mód, hogy korszerűen, olcsóbban, gyorsabban — azaz gazdaságosabban —



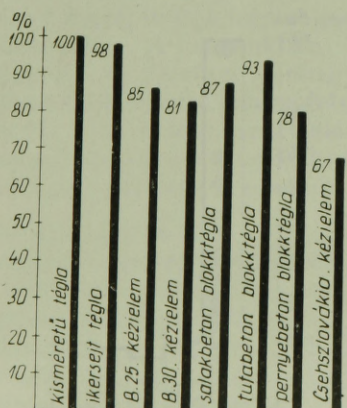
8. kép. Szovjet térelemes lakóépület lakásnagyságú térelemeinek elhelyezése



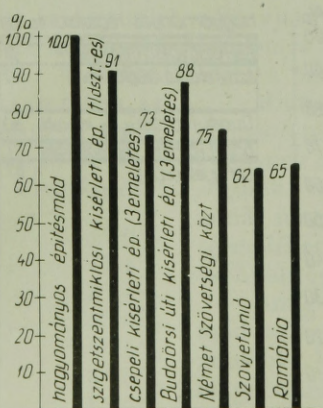
9. kép. Szovjet kísérleti térelemes lakóépület alaprajza. (A szaggatott vonallal átlós irányban áthúzott területek alkotnak 1—1 terelemet)

hajtsuk végre feladatainkat még akkor is, ha nem áll rendelkezésre korszerű emelődaru.

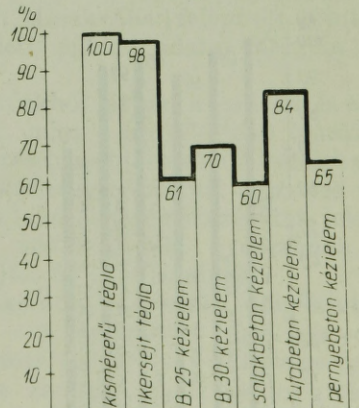
Ehhez persze szükséges, hogy az irányító szervek gondoskodjanak a kézi-elemek és a zsalu-



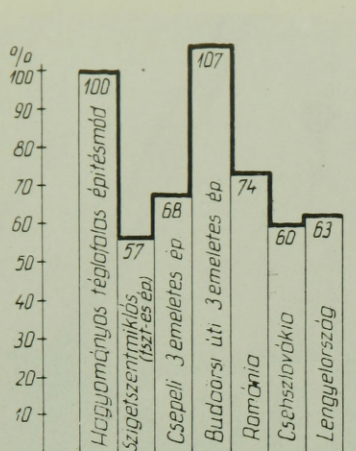
1. ábra. Költség alakulás kézi-elemes építési mód esetén. 1 m² szerkezeti falra vetítve



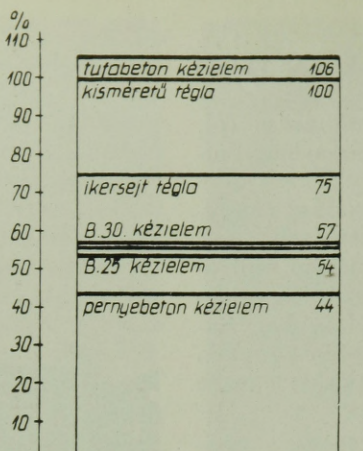
2. ábra. Költség alakulás öntöttfalas építési mód esetén. 1 m² szerkezeti falra vetítve



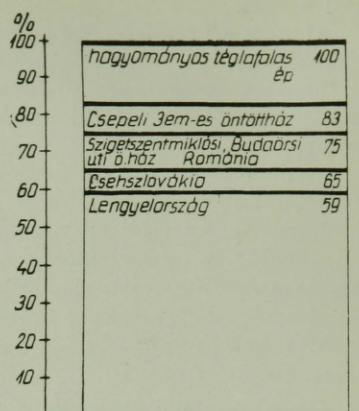
3. ábra. A munkaigényesség alakulása kézi-elemes építési mód esetén. 1 m² szerkezeti falra vetítve



4. ábra. A munkaigényesség alakulása öntöttfalas építési mód esetén, 1 m² szerkezeti falra vetítve



5. ábra. Az épületsúly alakulása kéziilemes építés esetén



6. ábra. Az épületsúly alakulása öntöttfalas építés esetén

készletek gyártásáról, a beruházó szervek ne idegenkedjenek az új építési módoktól, továbbá a tervező és kivitelező szervek ezekben az építési módokban is jártasságra tegyenek szert.

4. Korszerű lakótelepi építkezések 50 tm-nél kisebb daru-kapacitással

A bevezetőben tárgyalt felosztás második csoportjába azok az építkezések tartoznak, ahol 30—45 tm-es emelődaru áll rendelkezésre, és gazdaságosan kihasználható.

Ezen csoportban elsődlegesen az öt szintig terjedő lakótelepi építkezések besorolása javasolható, száznál több lakás folyamatos építése esetén.

Ebben az esetben a blokkos és a vegyes rendszer alkalmazása javasolható.

4.1 A blokkos építési mód

Ezen építési módon belül a falpallók és a kisblokkok alkalmazása nem terjedt el. Hazánkban a kohóhabsalak középblokk gyártása és szerelése sikerrel járt. E sorok írójának azonban személyes tapasztalata, hogy az öt középblokkgyártó üzem teljes kétműszakos kapacitása még nincs kellőképpen kihasználva. Az üzemek zavartalan

anyagellátása és kellő megrendelés esetén két műszakban összesen 5,8—6,0 ezer lakást tudnak termelni évente.

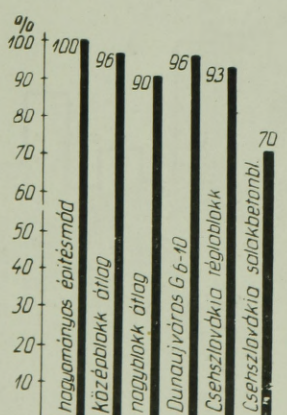
A beruházásokat úgy kell tehát irányítani, hogy a fenti lakásépítési lehetőség a középblokk poligonok közelében biztosítva legyen, négy-öt szintes épületekkel.

Minél előbb meg kell találni a lehetőséget, hogy a középblokkos építésről áttérjünk a még termelékenyebb nagyblokkos építésre.

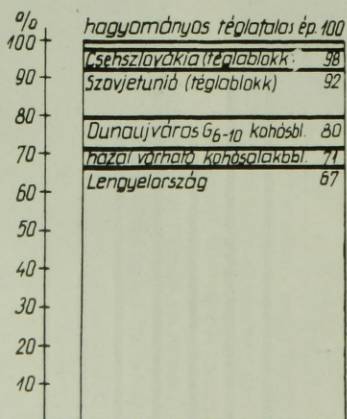
A 7. grafikon szerint a költségekben, a 8. grafikon szerint az épületsúlyban elérhető megtakarítás már magában is elegendő ok lenne a blokkos építési módban rejlő lehetőségek teljes kiaknázására.

A munkaigényesség terén a 9. és 10. grafikon tanúsága szerint még jelentősebb a megtakarítás. Ennek az építési módnak fokozott alkalmazása már jelentős termelékenység növekedést jelenthet az építőipar számára.

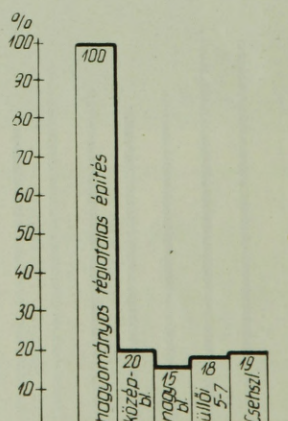
Ha végül megfigyeljük az építés átfutási idejének megrövidítését, a 11. grafikonon láthatjuk, hogy ez az építési mód a hagyományoshoz viszonyítva kb. 20%-kal rövidebb idő alatt biztosítja a lakások beköltözhetőségét.



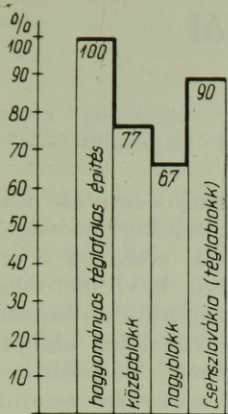
7. ábra. 1 m² szerkezeti fal építési költségének alakulása, blokkos építési mód alkalmazása esetén



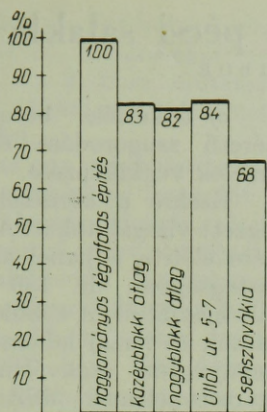
8. ábra. Épületsúly alakulása, blokkos építési mód alkalmazása esetén



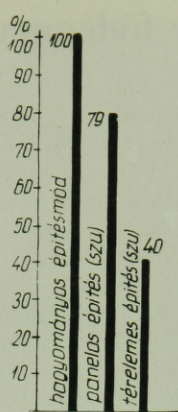
9. ábra. Helyezni szerkezeti falépítés munkaigényessége 1 m² szerkezeti falra vetítve, blokkos építésmód esetén



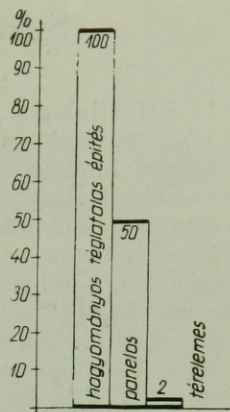
10. ábra. Munkaigényesség alakulása gyártással és vakalással együtt 1 m² szerkezeti falra vetítve, blokkos építésmód esetén



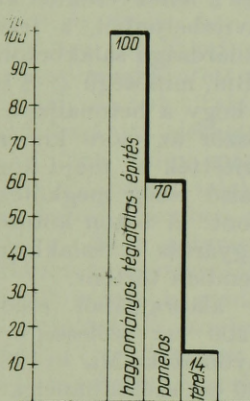
11. ábra. Építési időtartam alakulása blokkos építésmód esetén



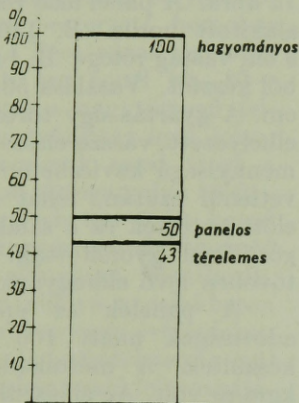
12. ábra. Az építési költség alakulása a panelos és a térelmes építésnél



13. ábra. Az építési időtartam alakulása a panelos és a térelmes építésnél



14. ábra. Az összmunkaigény alakulása a panelos és a térelmes építésnél



15. ábra. Az épületsúly alakulása a panelos és a térelmes építésnél

lenül a poligonoktól és a később létesítendő házgyáraktól — meg van már most a reális lehetőség a gyorsabb, termelékenyebb, gazdaságosabb építésre a vegyes rendszer segítségével.

5. Korszerű lakótelepi építkezések 50 tm-en felüli daru kapacitás esetén

Az építési lehetőségek harmadik csoportja: a nagy teljesítményű daruk segítségével történő építés.

Ez a műszaki előfeltétel hazánkban még csak korlátozott mértékben biztosított. Így az iparosítás legmagasabb fokát jelentő panelos és térelmes építés is csak a következő években terjedhet el szélesebb körben. A panelgyártó üzemek felépítése és a gyártás megkezdése is jelentős beruházásokat igényel.

További kutatásokat és kísérleteket tesz szükségessé a hazai viszonylatban optimális eredménnyel alkalmazható panel-szerkezetek és rendszerek meghatározása is.

A térelmes építési mód még európai viszonylatban is kezdeti állapotban van. Hazai viszonylatban a térelmes építési mód bevezetésére legfeljebb a 15 éves tervidőszak végén kerülhet sor.

A fejlődési lehetőséget azonban mégis szeretnénk legalább nagyságrendileg dokumentálni.

A 12., 13., 14. és 15. grafikonon a panelos mellett szereplő térelmes építési mód mutatóit a Szovjetunióban, Moszkvában felépített 60 lakásos térelmes kísérleti épület adatai alapján állítottam be.

Mint az előzőekből látjuk, a panelos és a térelmes építésnek, mint a legfejlettebb iparosított építésnek bevezetéséhez objektív előfeltételek szükségesek. Ha azokat megteremtjük, ötszintes vagy annál magasabb lakótelepi építkezéseken jelentős termelékenység növekedéssel, gyorsabban, olcsóbban építhetjük fel lakóházainkat.

Amíg azonban a fejlődés során idáig eljutunk, mód van rá, és — a társadalom jogos igényeinek mielőbbi kielégítése érdekében — kötelességünk, hogy mindenütt az adottságoknak megfelelően a legkorszerűbb, a népgazdaság számára legjobb eredményt hozó építési móddal valósítsuk meg lakásépítkezéseinket.

4.2. Az öntöttfal-as-panelos vegyes rendszer

Ahol a tömeges lakásépítéshez a 45 tm-es daru rendelkezésre áll, de nincs mód blokkos építésre (nagy szállítási távolság a poligonoktól, poligonkapacitás-hiány stb), ott kézenfekvő a vegyes rendszer alkalmazása, helyszíni panelgyártással.

E téren az ÉM 44. ÁÉV úttörő munkát végzett a budapesti Üllői úti lakótelepen négy kilencszintes ház építésével. A bátor kezdeménnyel megépített középmagas házakat intézetünk kiértékelte. A hazánkban először alkalmazott kísérleti épületeken a hagyományos vasbeton vázas, téglakitöltő falas építési móddal szemben, az öntött nehézbeton harántfalas, vasbeton és perlit anyagú szendvics-panelos külső falas épület főbb műszaki gazdasági eredményei a következők:

költségmegtakarítás	11,0%
munkaigényesség megtakarítás	18,4%
ezen belül: kőműves szakmában	37,3%
égetett mész megtakarítás	58,0%
betonacél megtakarítás	55,0%
épületsúly megtakarítás	33,0%
építési idő megtakarítás	15,0%

Látható a fenti adatokból, hogy ha megfelelő daru rendelkezésre áll, bárhol az országban — függet-

Szendvics födémpanelek pécsi salakbetonból

DARVAS TIBOR

Az ÉM Általános Épülettervező V. I. Irodája az 1957—58. években öt, egyenként 96 lakásos hétemeletes épületet tervezett Pécs új nyugati városrészében. Az épületek teljes egyformasága és a kedvező organizációs adottságok, indokoltá tették az épületek nagyfokú előregyártással való tervezését. Így teljesen azonos méretű, monolit vasbeton oszlopokra előregyártott mestergerendákat és födémpanellakat terveztünk. Ezek az épületek nem kerültek azonnal kivitelre, de három épület (a 62., 63., 64. számúak) alapozását 1959 végén megkezdték. Ekkor azonban az időközben megváltozott lakásnormák miatt áttervezés vált szükségessé. Ez alkalommal a kivitelező ÉM Baranyamegyei Állami Építőipari Vállalat dolgozói újítási javaslatot nyújtottak be a födémlemezek salakbetonból való készítésére. A javaslatot az ÉM illetékes osztálya elfogadta és alkalmazását elrendelte. Az elvi engedély birtokában a javaslat felhasználásával és az épületek már meglévő szerkezeti adottságainak figyelembevételével megterveztük az 1a ábrán látható kétrétegű (szendvics) födémpanelt.

A panel felső rétegének anyaga a pécsi régi erőmű salakhányójáról termelt és még egyszer kiégetett (meddősített) salakból készült beton. A termelt salakot gúllakba halmozzák úgy, hogy alulról a betonaljzatban levő csatornákon át levegő is jut hozzá. Ezután a salakot meggyújtják, mire a bennelevő szennyeződés (szén, kén stb.) elég. Ehhez az égetéshez hőenergia hozzáadása nem szükséges.

A kiégett vörös színű salakot lehűlés után szemnagyság szerint osztályozzák és betonadalék anyagnak használják fel. A további felhasználás már nem tér el a szokásos homokos kavicsétól.

Mint minden új építőanyagnál, a salakbetonnál is felmerült néhány tisztázandó műszaki probléma. Ezek nélkül a panelek tömeggyártását nem lehetett volna elkezdeni. Röviden összefoglalva az alábbi kérdéseket kellett tisztázni:

- a) a vasbetétek korrózióvédelme,
- b) a kétféle betonanyag szerkezeti együttoldozása,

c) a kétféle betonanyag esetleges eltérő méretű zsugorodása és ezzel kapcsolatosan a panelek végkiképzése.

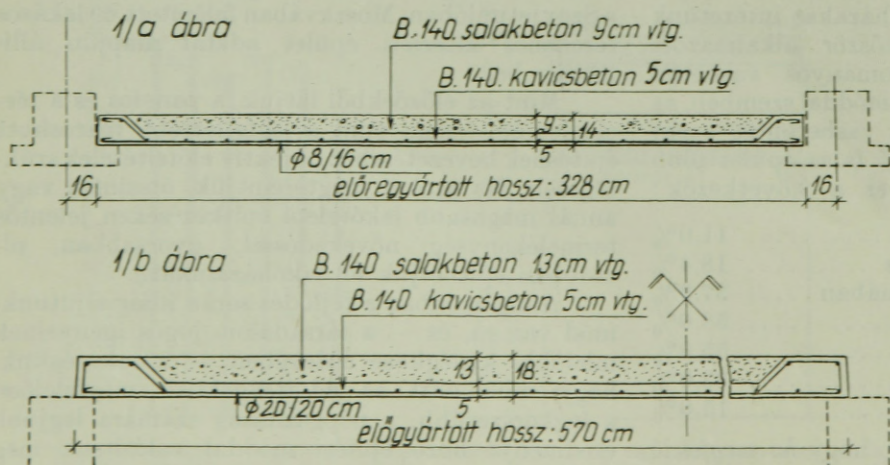
Ezekre a kérdésekre vonatkozóan az ÉTI végzett vizsgálatokat. A vasbetétek korrózióvédelmére előírta a panel alsó, vasalt részének 5 cm vastagságban B. 140 minőségű kavicsbetonból való készítését. A többiekre nézve külföldi tapasztalatok és hazai laboratóriumi kísérletek alapján megnyugtató szakvéleményt adott, de előírta a gyártott elemek MSZ 16030 szabvány szerinti próbaterheléssel történő minősítését.

Az ÉTI szakvélemény alapján terveztük meg a 14 cm magas, kétrétegű salakbeton födémpanelt, amelynek jellemző hosszmetsetét mutatja az 1a ábra. A panel alsó része és a felfekvéseknél kialakított borda B. 140 kavicsbetonból, a felső 9 cm vastag rétege B. 140 szilárdságú salakbetonból készült. Vasalása 50.35 Bm. minőségű $\varnothing 8/16$ cm. A gyártás úgy történt, hogy a betonaljzatra elhelyezett vasszerelése először az előre kimért mennyiségű kavicsbetont terítették el, majd közvetlenül ezután, tehát az alsó réteg megkötése előtt öntötték rá a salakbetont. A beton kötését gőzöléssel gyorsították. A gyártás a salakhegy tövében levő előregyártó üzemben történt.

A panelek az épület alaprajzából eredő adottságok miatt 100 és 200 cm szélességben készültek. A mértékadó nyomaték $M_m = 1280$ kg/m volt. Az elkészült 200 cm széles paneleket az ÉTI próbaterhelések tartásával hivatalosan minősítette. A 200 cm széles panelek mért törőnyomatékai 3000 kg felett voltak, ezekből az ÉTI által megállapított határnyomaték a szórások figyelembevételével $M_H = 2860$ kg, tehát 1430 kg/m. Ezen eredmények alapján a szakvélemény megállapította, hogy a „födémpanelek mind teherbírás, mind lehajlás szempontjából megfeleltek”.

A salakbeton szendvics panelek tehát a fentiekben közölt gyártástechnológia és az 1a ábrán közölt hosszmetseti elrendezés esetén homogén anyagú vasbeton lemezként számíthatók.

A sikeres próbaterhelés után indult meg a panelek tömeges gyártása. Az 1960. és 1961.



1a ábra. 328 cm hosszú szendvics födémpanel pécsi salakbetonból

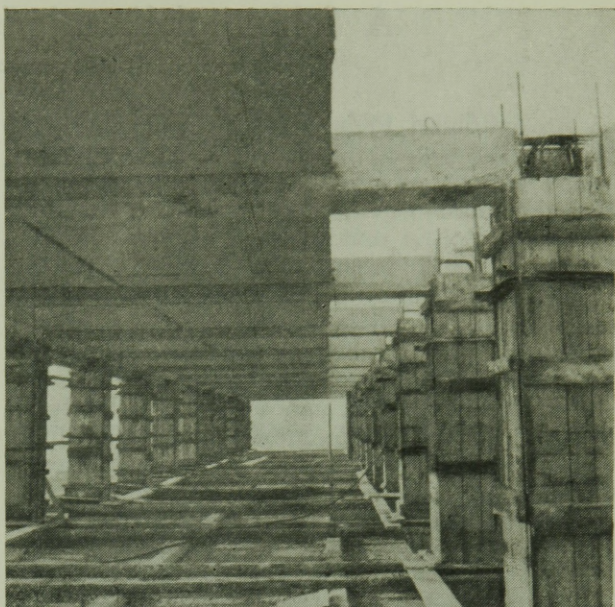
1b ábra. 570 cm hosszú szendvics födémpanel pécsi salakbetonból

években a fent említett három épületben kb. 22 000, — m² födém készült el. A paneleket — közvetlen elhelyezés után — a 2. ábra mutatja be. További két épület kb. 15 000 m² födémmel az 1964. évben fog megépülni.

A pécsi nyugati városrész egy másik épületét, a 98/a számút is salakbeton panelekkel terveztük. Ez egy hatemeletes, függőfolyosós lakóház, ahol öntött salakbeton, harántirányú falra kerülnek a panelek, bizonyítva a salakbeton ilyenirányú felhasználhatóságát is. A panel az 5,50 m szabad nyílásnak megfelelően $1/30 = 18$ cm vastag, mértékadó nyomatéka $M_m = 4600$ kg/m (1b ábra).

Új szerkezet alkalmazása esetén felmerül a kérdés, mi az előnye vagy hátránya a megszokott szerkezettel szemben. Jelen esetben az összehasonlítási alap a salakbeton szendvics panellel szemben a homogén vasbeton lemezpanel. A pécsi építkezések homokos kavics beszerzési helye Gyékényes és Baja. Az innen beszerzett homokos kavics ára 185 Ft/m³, míg a Pécs város területén található meddősitett salak ára ennél kb. 30–40%-kal olcsóbb. Tekintettel a nagytömegű felhasználásra, az elérhető megtakarítás igen jelentős. A fenti előny még növekszik azzal, hogy a B. 140 szilárdságú salakbeton térfogatsúlya 1800–1900 kg/m³, szemben a kavicsbeton 2200 kg/m³ súlyával. Ez a súlymegtakarítás az alátámasztó szerkezetek méretezésekor előnyösen jelentkezik. A leglényegesebb gazdasági előnye a salakbeton felhasználásának azonban az, hogy egy évtizedeken keresztül értéktelennek tartott hulladékanyag építőipari szerkezeti nyersanyagként való felhasználásáról van szó, amely gyakorlatilag korlátlan mennyiségben áll rendelkezésre az egyik legnagyobb vidéki város területén, ahol állandóan igen nagy mértékű építési tevékenység folyik.

Beszélnünk kell azonban olyan tényezőkről is, amelyek ugyan nem befolyásolják a fenti gazdasági előnyöket, de a panelek jövőbeni esetleges korszerűbb kiképzése során a gazdaságosság további növelése érdekében javítandók lennének. Ilyen gyártástechnológiai szempontból a két menetben történő betonozás. A munkai igényességen túlmenően ez azért jelent hátrányt, mert a panel alsó térfogatát a drágább kavicsbetonból kell készíteni kötött, legalább 5 cm vastagságban. Ha kisebb támaszköz, vagy négyoldalt felfekvő lemez esetén vékonyabb panel elegendő lenne, a salakbeton már nem gazdaságos, mert nyilvánvaló, hogy egy 8 vagy 10 cm összvastagságú lemez két rétegben való készítésének nincs értelme. A vasbeton lemez (nem feszített szerkezet esetén) az alacsony szerkezeti magasság miatt viszonylag vasigényes, viszont feszített szerkezet az alacsony, B. 140-es salakbetonszilárdság miatt nem készíthető.



2. ábra. Salakbeton szendvics panelek elhelyezve

Ha tehát keressük azt, mi lehetne a salakbeton szendvics panel további fejlesztésének módja, két szempontot kell kitűznünk. Az egyik a betonnál jelentkezik abban, hogy a salakbeton arányát a korrózióvédelem célját szolgáló kavicsbetonnal szemben növeljük. A másik szempont a vasfelhasználás csökkentése, tehát az 50.35 Bm vasminőségnél nagyobb szilárdságú vasbetét beépítése az elérhető max. B. 140 betonszilárdság ellenére.

Véleményem szerint a fenti két cél kielégítésére, a feszített pálcák alkalmazása volna a legmegfelelőbb szerkezet. Ezzel egyrészt az alsó korrózióvédő betonréteget előregyártva a panel térfogatában a salakbeton-kavicsbeton arányát maximumra lehet növelni. Másrészt a nagyszilárdságú acélhuzalok alkalmazása a vasfelhasználást is csökkentené. A pálcák alkalmazása nemcsak előregyártott, hanem helyszínen öntött szerkezetekben is lehetővé tenné a salakbeton alkalmazását.

A feszített pálcák alkalmazására nyitva levő tervezési probléma nincs, de még bizonyos gyártástechnológiai és főleg építőipari szervezési kérdéseket kellene megoldani. Bízom abban, hogy e cikk nyilvánossága segítséget fog nyújtani a pécsi salakbetonnak — ennek a kiváló helyi építőipari alapanyagnak — minél szélesebbkörű felhasználásához.

IRODALOM

- Rudnai: Könnyűbeton. Műsz. Könyvkiadó, Bp. 1961.
Dr. Menyhárd: Feszített pálcás vasbeton szerkezetek. Magyar Építőipar, 1960. 12.

A földmunkák minősége az építőiparban

SZÉKELY TIBOR

Az építőipari földmunkák jellegüknél fogva általában két nagy csoportba oszthatók. Az egyikbe a nagy tömegű és általában vonalas jellegű földmunkákat sorolhatjuk, amelyek elsődlegesen út, vasút és vízépítési műtárgyak létesítéséhez szükségesek. A másik csoportba azok, az építkezések kapcsán sűrűn előforduló, nem nagy mennyiségű, de gyakoriságuk miatt mégis számottevő földmunkák tartoznak, amelyek járulékos jellegűek.

Ebben a cikkben kizárólag az utóbbi csoportba tartozó munkák minőségével és a kivitelezésük során felmerülő hibákkal foglalkozunk.

A nagyipari létesítmények, lakótelepek, üzembővítések stb. során felmerülő tereprendezési, pincetömb kiemelési, árokásási és betemetési, valamint föld visszatöltési munkák az építkezés megkezdésével egyidejűleg jelentkeznek és a földdel, mint elsődleges építőanyaggal kapcsolatos problémákat vetnek fel.

A tervezések során ezeknek a munkáknak a jelentőségét erősen lebecsülik, elhanyagolják a talajok alapvető vizsgálatát, és később, az organizációs eljárások során a műszaki leírások, valamint költségvetések készítésekor az ÉKN sablonos alkalmazásával sokszor nem a megfelelő követelményeket állítják a kivitelező elé. A kivitelezők pedig a kis mennyiség, az alacsony egységár, valamint a kisebb termelékenység miatt gondatlanul és szervezetlenül végzik el a munkát.

Ez a szemlélet vonul végig a felsőbb szervek intézkedéseiben is, amikor a vállalatok műszint-terveiben néha fellelhető kisgépi eszközök beruházási igényeit kielégítetlenül hagyva elveszik a lehetőségét is annak, hogy a munkavégzésben a megfelelő eszközöket alkalmazhassák.

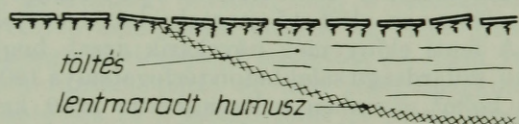
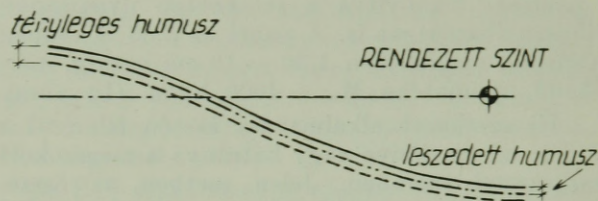
Az alább felsorolt hibák alapvetően a föld, mint építőanyag helyes megismerésének és vizsgálatának elmulasztásából erednek. Az anyag összetételének és tulajdonságainak talajmechanikai megállapítása után lehet csak megválasztani ugyanis azokat az eszközöket (a fejtés, a szállítás, a terítés, a tömörítés terén), amelyekkel a munka minőségileg a legjobban végezhető el.

1. A tereprendezéseknél a terített talajt az építmény kívánalmainak megfelelő formára kell alakítani.

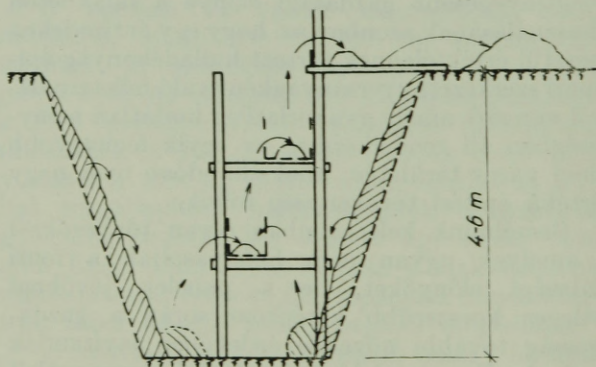
A leggyakoribb hiba elkerülése céljából gondolnunk kell arra, hogy kellő szilárdságot megfelelő tömörítéssel, időállóan, csak akkor érhetünk el, ha a feltöltéshez használt talajból minden szerves anyagot eltávolítottunk. A szerves rész (humusz) vastagsága azonban igen tág határok között változhat, mert nemcsak a talaj minőségétől függ, hanem a növényzet fajtájától és az adott terület időjárási viszonyaitól is. A humuszoltság mértékének kellő vizsgálat nélküli, helytelen megállapítása utólag a feltöltések helyén süllyedésekre vezet (1. és 5. ábra).

Egy másik hibacsoport a nem kielégítő tömörítő munkából adódik. A tömörítő munkával szemben támasztott követelményeket a terítés vastagsága-

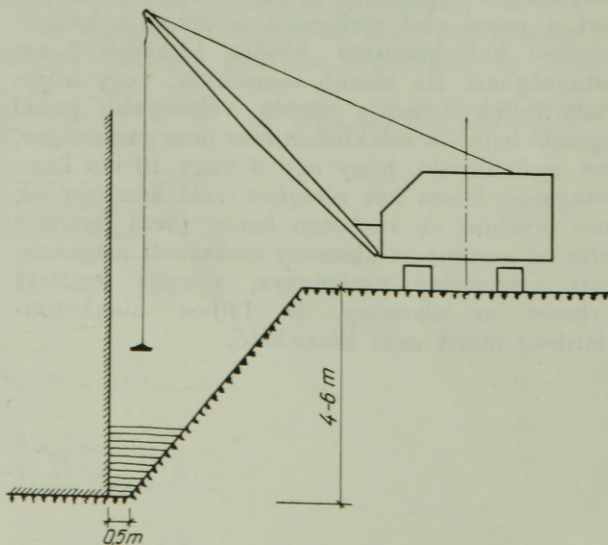
nak csökkentésével igen nagy mértékben javíthatjuk. A vékony terítésnek az elérendő tömörség szempontjából sok az előnye. Talajfajtaanként változó mértékben ugyan, de mindenképpen növeli a szemszerkezet kedvező eloszlását (6. ábra).



1. ábra. Utólagos roskadások az egyébként jól tömörített töltésen elégtelen humuszleszedés miatt



2. ábra. Pontatlanul kiemelt pilléralap miatt felmerülő többlet kézi földmunka



3. ábra. Épület mellé visszatöltött föld dőngölése ejtőlappal

Nagymértékben növeli a tömörségi munka hatásfokát, mert maguk a szállító és terítő eszközök is biztosítanak bizonyos mértékű előzetes tömörítést. Végül a tömörítő eszközök átmeneti üzemzavarai sem okoznak fennakadást a munkában. A terítés helyes vastagsága az alkalmazott eszköz tömörítő mélység hatásának maximálisan a felében választható meg.

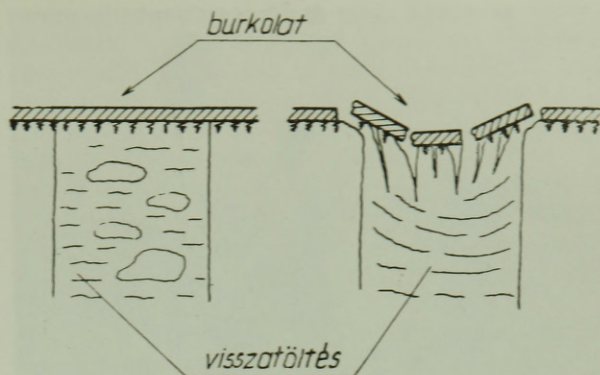
A harmadik hibacsoport abból adódik, hogy a földmunka kivitelezése közben igen sokszor nem fordítanak kellő gondot a felszíni vizek elvezetésére, ezért a talaj kedvezőtlen víztartalma miatt a leggondosabb tömörítési munka is hiábavaló lesz. Hangsúlyozni kell, hogy a helyes víztartalom a gazdaságosságot rendkívül kedvezően befolyásolja. A gyakorlatban azonban úgyszólván sohasem idomítják a tömörítési munkát az építési víztartalomhoz, tehát az eredmény általában rosszabb a számítotttnál.

Amint az építőiparban a vízcement tényező betartását ma már úgyszólván soha el nem mulasztják, a földmunka elvégzéséhez szükséges kedvező víztartalom biztosítására legfeljebb egészen különleges rendeltetésű nagy földművek esetében fordítanak gondot.

A tapasztalat azt mutatja, hogy aránylag alacsony feltöltések esetében is a ráhelyezett burkolatok alatt süllyedések, vízlecsések, fel-fagyások keletkeznek. Az épületekhez történő csatlakozás mentén pedig repedések származnak, amelyek rossz esetben idővel az épület altalajának átázására, épület-süllyedésekre is vezethetnek.

2. *Pincetömb-kiemelésekhez* ma már igen elterjedten alkalmazzák a gépi földmunkát. Ilyenkor azonban a méreteltérések okozhatnak nagy költségű időtrábló utómunkákat.

A szárazkotrókkal kiemelt pincetömbök méreteltéréseit általában kézi erővel helyesbítik, ami nagyobb mélység esetén csak oly módon oldható meg, hogy az oldalakról letermelt földet a fenékről kell többszöri karolással eltávolítani. A méretek be nem tartása legtöbbször hanyag kitűzésből, vagy pedig a kotrógép munkájának és műszaki



4. ábra. Rosszul visszatöltött árok utólagos rokadása átboltozódás miatt



5. ábra. Humuszos talaj vastagságának megállapítása előzetes doservágással

adottságainak nem ismeréséből ered. Az ilyen hibák többsége aránylag kis alapterületű és nagy mélységű pincetömböknél fordul elő (2. ábra).

3. *Az építmények mellé történő föld visszatöltésekre* sem a tervezők, sem a kivitelezők nem szabják meg a kellő tömörségi követelményeket.

Az épületek kiemelt pincetömbjei mellé lerakott anyagot általában az alapozás elkészülte



6. ábra. Töltésépítés scräpperrel (a terítés nem egyenletes)



7. ábra. Föld visszatöltés talicskával épület mellé, tömörítés nélkül



8. ábra. Épület melletti csatornaárok kiemelve, a visszatöltés tömörítése nehezen megoldható



9. ábra. Dúcolt árok kiemelése

után egyszerűen a deponiából lapáttal szórják be, vagy földgyalúval túsúják be. Az alapok mélysége szerint az így bedöntött föld réteg vastagsága általában 2–6 m között változik és a hely kes-

keny volta miatt legfeljebb döngölő békákkal vagy vibrólapokkal tömöríthető (7. ábra).

A tömörítő eszközök megválasztását az is nehezíti, hogy kötött talaj esetén a kiemelt föld rézsüje meredek, és a visszatöltéshez rendelkezésre álló hely, felfelé szélesedően 50 cm-től 2 m-ig változik. Az ilyen szűk helyen csak kis méretű döngölő eszköz alkalmazható hatásosan, eltekintve attól, hogy az alsó rétegekhez még a dolgozó tömörítő munkás sem fér hozzá. Balesetvédelmi szempontból sokszor meg sem engedhető az ilyen munka. Ebben az esetben darura szerelt ejtőlapal lehet a leghatásosabban dolgozni. Ez a módszer költséges, ezért ritkán alkalmazzák, pedig a kellőleg nem tömörített visszatöltés a későbbiekben komoly károk forrása lehet (3. ábra). Az épületek mellé ugyanis legtöbb esetben járdaburkolat kerül, amely a roskadás miatt tönkremegy. A javítás többszöri megismétlése sem vezet eredményre, mert a visszatöltés mélysége miatt a konszolidáció beláthatatlan ideig tart. Ipari épületek, kémények mellé történő visszatöltések-nél sem hanyagolható el a kellő bedolgozás és tömörítés.

Végeredményben meg kell állapítani, hogy a visszatöltések tömörsége sokkal ritkábban hanyagolható el, mint a gyakorlatban a tervezők és kivitelezők szükségtelennek ítélik.

4. *Egyes ipari építmények, medencék köré és fölé emelt föld-feltöltések* célja általában az építmény védelme az időjárás és atmoszferiálisokkal szemben, esetleg robbanás és tűzveszély ellen. Mindezen szempontok bizonyos állékonyságot, tömörséget kívánnak meg a földműtől, egyes esetekben még vízzáróságot is.

A gyakorlatban az ilyen földmunkák végzése különös gondot követel meg. A vékony terítésen és a megfelelően gondos tömörítésen kívül az építmény mellé történő bedolgozás is nehezítő körülmény.

A tömörítő eszközök többségével ugyanis az épület mellett közvetlenül, alakjuknál fogva nem dolgozhatunk. Különleges alakú tűfejes, vagy kardfejes vibródöngölők alkalmazása szükséges tehát. Kézidöngöléshez élező furkót kell alkalmazni.

Végül külön gondot okozhat az építmény tetejére felhordandó, általában nem nagy vastagságú földréteg tömörítése. Ilyenkor a tömörítő-eszköz megválasztása nemcsak a talaj minőségétől, hanem a földem teherbírásától, sőt esetleg a dinamikus hatásokkal szemben való ellenálló képességétől is függhet.

Az ilyen célra helytelenül készült földmű nem tölti be a reá váró feladatot, a laza töltés a csapadékvizek hatására éppen csekély keresztmetszeti méretei miatt sokkal könnyebben roskad, fagyhatásra, csúszásra hajlamossá válik, az építmény fala mentén pedig beázik, így a fal szigetelésének is kárára lehet.

5. *A különböző célokra készült árkok betemetése* az előző csoportokban említett földmunkáknál lényegesen könnyebben kivitelezhető megfelelő minőségben.

Az árok mindkét fala azonos minőségű talajból áll és a visszatöltött anyaggal is megegyezik, a bedolgozás tehát rétegenkénti terítéssel és gondos tömörítéssel kiváló minőségben készülhet.

Mégis éppen ezeknél a munkáknál láthatjuk a legtöbb hibát. A visszatöltött árok fölé ugyanis igen sokszor nem kerül belátható időn belül burkolat. Ezért azután a tömörödést a tervező és kivitelező egyaránt a természetes folyamatra bízta. Homok vagy homokos talajok esetén ez a természetes tömörödés általában normálisan megy végbe és a csapadék iszapolás formájában a tömörítő munkát is többé-kevésbé elvégzi.

Kötöttebb talajok esetében azonban csak a felület tömörödik és bizonyos mértékű átboltozódások állhatnak elő. Így fordul elő az az eset, hogy évek múltán a ráhelyezett burkolat és a burkolatot érő dinamikus hatások következtében roszakadások keletkeznek, amelyek a burkolatot tönkretéve, kivételes esetekben még súlyos balesetek előidézői is lehetnek. Nem szabad azt hinni, hogy a fentemlített hiba kizárólag terhelt burkolat esetében fordul elő. Ismeretes ugyanis, hogy a talajvíz állása, valamint áramlása időszakonként változik, és így az átboltozódások ennek következtében is okozhatnak váratlan roszakadásokat (4. ábra).

Feltétlenül gondot kell tehát fordítani az árok visszatöltések helyes kivitelezésére, és még abban az esetben is, ha a tömörítés nincs előírva, legalább 20 cm-es rétegekben való terítést kell megkövetelni, hogy az előzőekben említett hibák elkerülhetőek legyenek (8. és 9. ábra.).

6. *Az épületeken belüli földvisszatöltések elkészítése* — a minőségi munka szempontjából — minden esetben nehéz feladat.

A gyakorlatban általában két eset fordul elő :

Az egyikben keretalapozás elkészülte után a keretek oszlopai közé kerülő földfeltöltést kell meglehetősen szűk helyen — ahol nehéz gépi vontatású tömörítőgépek mozgási lehetősége korlátozott — bedolgozni. A terítés és tömörítés ebben

az esetben legtöbbször csak kézi erővel és kis tömörítő gépekkel oldható meg. Ebben az esetben általában nagy vastagságú (4—6 m) földtömeg elhelyezéséről van szó, a kellő tömörségtől tehát csak abban az esetben lehet eltekinteni, ha a földre nem kerül közvetlenül a burkolat, hanem teherbíró földem viseli a földszinti terhelést.

A másik esetben a főfalak alapozásakor az alapok közötti föld eltávolításra kerül, mert az épületen belül gépalapok is készülnek, az alapozási szintre helyezve. Ebben az esetben a feltöltésre padlóburkolat kerül.

Az előforduló hibák legnagyobb részének oka, hogy a kivitelező sokszor — a tervező és műszaki ellenőr hozzájárulásával — csak a padló alatti 50 cm-es réteg tömörítését végzi el gondosan, ezért az alsóbb rétegek tömörödéséből adódó roszakadások a padló későbbi tönkremenését okozzák. Ez a hiba igen gyakran csak évek múltával jelentkezik. Feltűnő ilyen példákat láthatunk erőműveink újonnan épült gépházterméinek földszinti betonburkolatán jelentkező repedések és süllyedések formájában.

Összefoglalva : a felsorolt hibákból azt kell látnunk, hogy bár a nagyméretű földmunkák minősége ellen is sok kifogás merül fel, ezek távolról sem vetnek fel annyi, jelenleg még megoldatlan problémát, mint azoknak az építőipari földmunkáknak tömege, amelyek járulékos feladatként jelentkeznek a létesítmények és új beruházások magas- és mélyépítési feladatai mellett.

A legtöbb esetben ugyanis a jelenleginél lényegesen nagyobb számú kis tömörítő gép, továbbá különleges tömörítő eszközök és földgyaluk alkalmazása biztosíthatja csak a kellő minőséget. Meg kell jegyezni azonban, hogy ezek a kis beruházások igen gyorsan megtérülnének.

Végül meg kell állapítani, hogy az építőipari földmunkák tervezése, organizálása és kivitelezése során fokozottabb gondossággal lényeges javulást lehet elérni, még a jelenlegi szűkös tömörítő eszköz ellátottság mellett is.

Utófeszítés a hazai magasépítésben*

LŐKE ENDRE és SZALAY JÁNOS

Külföldön a legkülönbözőbb szerkezeteknél és egyre nagyobb mennyiségben alkalmazzák az építőiparban a feszített vb. szerkezeteket.

Ennek az új „építőanyagnak” alapelve közismert: az acélszálak kibetonozás előtti meghúzásával és rögzítésével a terhelésnél külpontosan nyomott keresztmetszeteket kapunk tisztán hajlított keresztmetszetek helyett. Ez lehetőséget ad arra, hogy a betonban maximális terhelés esetén is igen kicsiny, vagy 0 húzófeszültség keletkezzék, azaz repedésmentes legyen. A feszített szerkezetekben a modern kohászat adta lehetőség kihasználásával magas, 150—180 kg/mm² szakítószilárdságú acélbetéteket alkalmazhatunk.

Előfeszítettnek nevezzük akkor a beton-elemet, ha a belekerülő feszítő huzalok az elem betonozása előtt vannak meghúzva. Utófeszítettnek, ha a betonelem feszítőhuzalok nélkül van betonozva, de ki van képezve benne egy üreg, amibe utólag befűzik, meghúzzák és rögzítik a feszítőhuzalokat. A kétféle feszített szerkezet terhelésre hasonlóan működik, a francia szakirodalom mindkét esetben előfeszített bontonról beszél, az egyiknél hozzáteszi „előre meghúzott szálakkal”, a másiknál „utólag meghúzott szálakkal”.

A vb. szerkezetek feszítése, ami Freyssinet francia mérnök kezdeményezése nyomán már 1930-as években kezdett elterjedni, a második világháború után világszerte elterjedt. Az elő- és utófeszített beton ma már egyenrangú versenytársa az acélszerkezeteknek és a vasbeton szerkezeteknek. Hazánkban az előfeszítést az elemgyárak már tömegesen végzik, azonban az utófeszítés alkalmazása, különösen a magasépítésben alig, hogy elkezdődött. Számos híd és tartály épült már utófeszítve, magasépítésben azonban csak néhány ipari csarnok.

A T.V.K.-nál utófeszítve tervezték a nagyobb fesztávú csarnokok tetőfőtartóit, mégpedig üzemen előregyártott darabokból, a helyszínen beemelés előtt összefeszítve (tervezte Gnädig Miklós irányításával dr. Kollár Lajos és Lőke Endre). A betonban üregeket képeztek ki vascsövekkel, amelyeket azután a szilárduló betonból kihúztak, a lyukakon át végigfűzték a huzalkötegeket és Freyssinet sajtókkal megfeszítették (1., 2. és 3. ábra). 30 m fesztávra rácsos főtartók, 18 m fesztávra pedig tömör gerincű főtartók készültek így. A 30 m-es főtartók 5 db 6 m hosszú darabból lettek összefeszítve, maximális tartómagasságuk 290 cm, emelési súlyuk 21 t (4. és 5. ábra). A rácsostartókban 4 db 12 Ø 7-es feszítő kábel van, melyeknek szakítószilárdsága 144 kg/mm². A 18 m-es főtartók 6 db 3 m-es darabból lettek összefeszítve, maximális tartómagasságuk 140 cm (6. ábra). A 18 m-es főtartóban a technológia által

megkívánt különleges repedésmentességi követelményeknek megfelelően 6 db 12 Ø 7-es feszítő kábel van.

A tartódarabok kapcsolata igen egyszerű: sík véglapjaikkal egymás mellé vannak illesztve és a köztük maradó 1—2 cm-es hézag habarccsal kiöntve. A tartó alsó övében vezetett huzalkötegek — kábelek, — megfeszítése olyan erővel szorítja a darabokat egymáshoz, hogy a ténylegesen fellépőnél sokszor nagyobb nyíró erőt is elbírnak. A kevesebb feszítő munka érdekében 7 mm átmérőjű huzalokat használtak, részben importálva, de hazai gyártásuk sem okozott nehézséget.

Egy másik ipari építkezésnél 24 m fesztávú feszített rácsos főtartókat alkalmaztak (tervező Lenkei Péter). A főtartó alsó öve, melyben a kábelek vannak, egyenes, a felső öv és a tető parabola-ív alakú. A tartók egy darabban előregyártva készültek, fekvő helyzetben, a beemelési hely alatt. A kábelek számára burkoló bádgcsoveket betonoztak be, a 20 Ø 5 kábeleket Horel sajtóval feszítették meg.

E példák mutatják, hogy hazánkban az utófeszítés műszaki feltételei megvannak (így pl. 15 db feszítő sajtó). Ezzel sokszorosan nagyobb feszítési programot el lehet végezni, tehát utófeszített szerkezeteket bátran lehet tervezni.

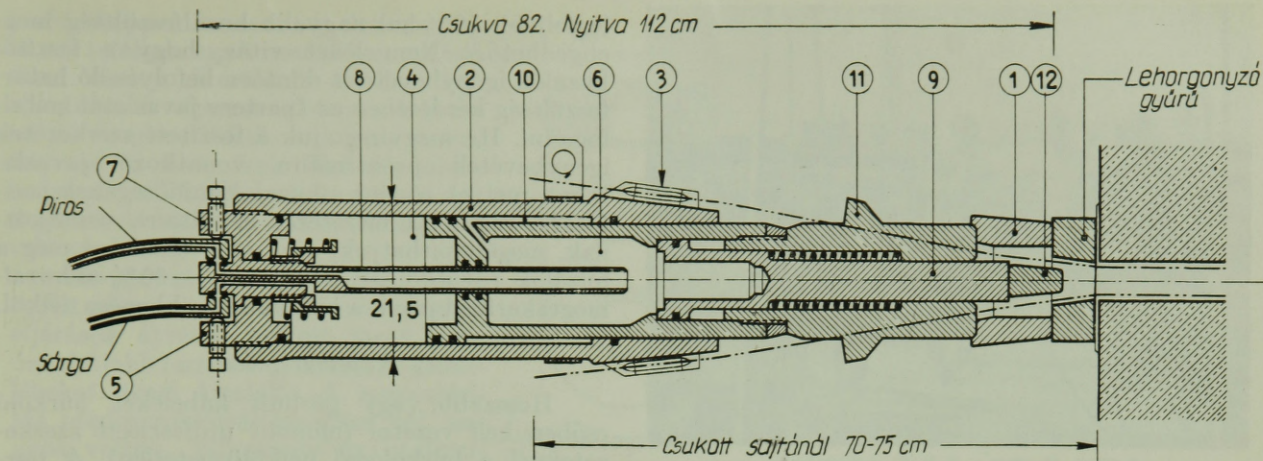
A gyorsabb továbbfejlesztés érdekében azonban fel kell vetni néhány problémát is:

Huzalgyártás és szabályzat

Az itthon gyártott feszítőhuzalok folyási határa viszonylag alacsony (a szakító szilárdság 70—75%-a), és mivel kisátmérőjű karikákban szállítják őket, egyengetéssel kell kiegyenesíteni, ezáltal az acél szilárdsága romlik. Importra is berendezkedhetnénk, de ha itthon gyártjuk a huzalokat, a kohászatnak meg kell oldania a huzalok egyengetését és utólagos hőkezelését, ami által némileg a szakítószilárdság is, de főképp a folyási határ emelkedik. Így lényegesen kevesebb huzal kell ugyanakkora feszítőerőhöz, azonos biztonság mellett.

Meg kell változtatni a méretezési szabvány előírásait is, hogy lehetővé tegye a jobb minőségű huzalok jobb kihasználását: A feszített beton-szerkezetek a jelenlegi hazai huzalok alkalmazásával és az érvényben levő méretezési előírások betartásával gazdaságosságban csak különleges feladatoknál veszik fel a versenyt a vasbeton szerkezetekkel. Az MSz. 5720—56 a 2,5—6 mm átmérőjű patentozott és hidegen húzott, feszített szerkezetekhez használt betonacélokra vonatkozik. Ebben a 150.50 KB jelű huzal folyáshatáraként a szakítószilárdság 73%-ra van megállapítva. Szükséges és lehetséges a feszített szerkezetekhez használt huzaloknál az elméleti 2 ezrelékes folyáshatárt és a szakítószilárdságot, valamint a folyáshatár és szakítószilárdság hányado-

* É. M. Kutatóintézetei és az építési kutatással foglalkozó intézmények II. Tudományos Ülésszaka Építéstechnikai szekcióján tartott előadás alapján.



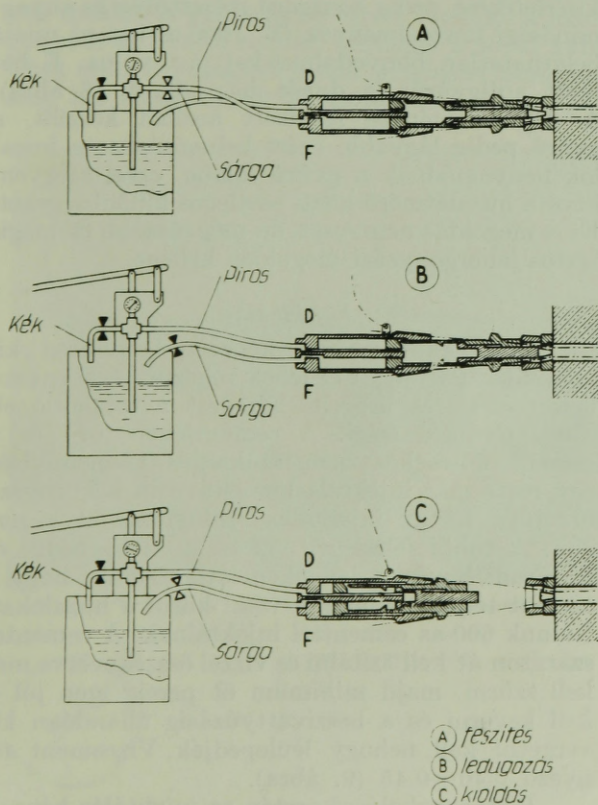
1. ábra. U5 típusú Freyssinet-féle feszítő sajtó

1. Támaszkodó kúp. 2. sajtóház, 3. ékek. 4. olaj. 5. rögzítő csavar, 6. ledugózó kamra. 7. rögzítő csavar. 8. cső. 9. tolóka. 10. kamrafal, 11. bűtyök. 12. dugó.

sát emelni. Csak ez az emelés teszi lehetővé gazdaságos feszített szerkezetek készítését és az acél betétek jó kihasználását. Hőkezeléssel eljárásal meg lehet és meg kell teremteni azokat a lehetőségeket (esetleg a Miskolci Drótgárban, vagy az Ózdi Kohászati Üzemben), melyek biztosítják pl. olyan ötös huzal gyártását, melynek egyenetlés utáni szakítószilárdsága $170\text{--}180\text{ kg/mm}^2$, folyáshatára a szakítószilárdság 88% -a, szakadási nyúlása 6% . A huzalok rovátkolása esetén (a rovátkolás mélysége nem lépheti túl a $0,2\text{ mm}$ -t az ötös huzalra vonatkozóan) a szakítószilárdság és a folyási határ legfeljebb 10% -kal csökkenhet. A megadott minőségek, tehát ötös huzalokra vonatkoznak, de értelemszerűen átszámíthatók a gyár-

tásra kerülő 7 mm -es huzalokra is. A folyási határ és szakítószilárdság viszonyára vonatkozóan megjegyezzük, hogy a 88% -on túl való emelés már nem volna célszerű, mert a több huzalból álló feszítőkábeleknél egyes huzal túlfeszítése elkerülhetetlen és sokkal gyakoribb volna a huzal szakadás, ha a folyási határ és szakítószilárdság túl közel kerülnének egymáshoz.

Az MSZ 15.026—56 feszített betonszerkezetek méretezésére vonatkozó előírásában a 150.50 KB huzal határfeszültségét 105 kg/mm^2 -ben, tehát a szakítószilárdság 70% -ában állapítja meg, a nem szabványos acélhuzalok határfeszültségét pedig a szakítószilárdság 65% -ában rögzíti. Az acélbetéteket feszítéskor határfeszültségig szabad meghuzni. ÉTI 18.8 szám alatt készített OÉSZ tervezetben a hazai huzalok minőségére tekintettel a 150.50 KB huzal határfeszültségét 90 kg/mm^2 -ben, tehát a szakítószilárdság 60% -ában állapította meg, de ez a határfeszültség nem lehet nagyobb a kétezrelékes folyási határ 80% -ánál. A szabályzattervezet szerint feszítéskor az acél kúszásának csökkentésére szolgáló túlfeszítés a határfeszültséget 10% -kal meghaladhatja. Ezekkel a kérdésekkel kapcsolatosan az ÉM megbízásából Iparterv is elkészítette és elküldte hivatalos álláspontját. Véleményünk szerint az Iparterv álláspontja tökéletesen megfelel a feszített szerkezetek gazdaságosságával és biztonságosságával szemben támasztott követelményeknek. Egyébként a Magyar Tudományos Akadémia Vasbetonszerkezeti Szakbizottsága 1961. május 22-i ülésén teljesen magáévá tette Iparterv álláspontját. Eszerint: a fenti kérdések megoldását nem a szabvány követelményeinek leszállításával, hanem az acélhuzalok minőségének javításával és az átvételi feltételek szigorításával kell elérni. A szabályzatnak lehetővé kell tennie a külföldről behozott, esetleg jobb minőségű huzalok kihasználását is. A szabályzatban javasolt szöveg a következő: „A feszítő acélhuzalok határfeszültsége a szakítószilárdság 70% -a és a kétezrelékes folyási határ 80% -a közül a kisebbik. Utófeszített szerkezeteknél a feszítőművelet befejezése után megmaradó legnagyobb húzófeszültség nem lehet több a határfeszültségnél. Rövid ideig azonban ennél



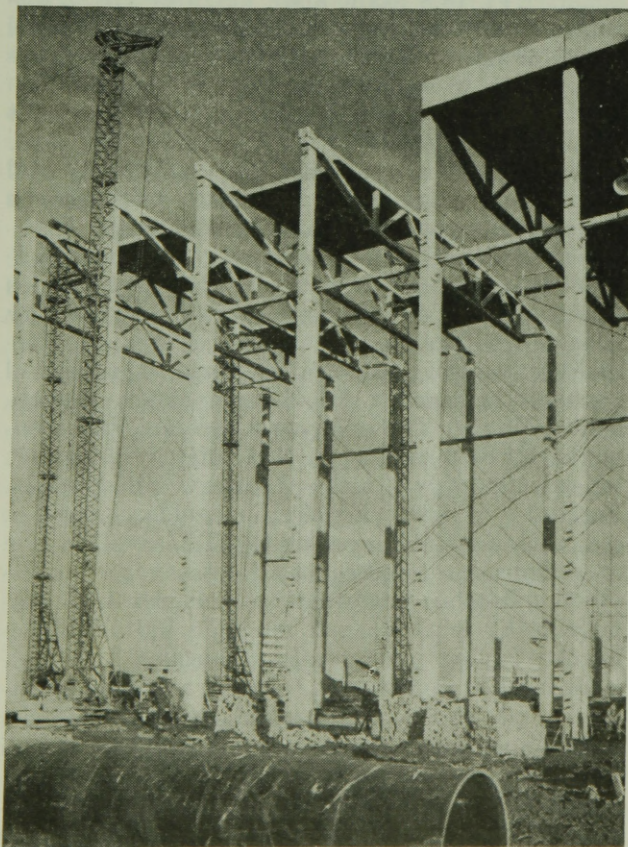
2. ábra. A feszítő sajtó működésének három szakasza



3. ábra. Feszítés a T. V. K. építkezésénél



4. ábra. T. V. K. 30 m-es rácsostartója feszítés után



5. ábra. T. V. K. 30 m-es rácsostartója beemelés után

legfeljebb 10%-kal nagyobb húzalfeszültség megengedhető." Nem lehet vitás, hogy a feszítőhuzalok igénybevételel döntően befolyásoló határfeszültség kérdésében az Iparterv javaslatát kell elfogadni. Ha megvizsgáljuk a feszített szerkezetek igénybevételei problémáira vonatkozó javaslatokat, melyek részint a huzalok minőségének javítására, részint a méretezés előírásaira vonatkoznak, megállapíthatjuk, ezek megvalósítása még a huzalok rovátkolása esetén is 20—30%-os huzalmegtakarítást jelent a biztonság csökkenése nélkül.

Kábelburkolócső

Hosszabb, vagy görbült kábeleket burkoló csőben kell vezetni (monolit utófeszített szerkezeteknél a burkolócső nélkülözhetetlen). A burkolócső vékony bádogső, felületén rendszeren spirálisan körbefutó kidomborodásokkal (7. ábra). Nálunk 0,2 mm-es fekete vaslemezéből készítik, a spirálisan kidomborító berendezés csak $3\frac{1}{2}$ —4 m-es darabokat tud megmunkálni, ezért a csöveket sűrűn toldani kell. Külföldi gépek egyenes vagy spirális korccal, tetszőleges hosszúságú és végigforrasztást nem igénylő burkolócsövet gyártanak, így ez nyilván sokkal olcsóbb. Egy ilyen burkolócső-gyártó készülék behozatala célszerű volna.

Lehorgonyzás

Az eredeti Freyssinet rendszerű lehorgonyzás kemény acélhuzallal vasalt betongyűrűből és betondugóból áll. Nálunk ezt nem alkalmazták, mert a szabadalom megvásárlása igen költséges lett volna, hasonló beton lehorgonyzó elemek kikísérletezése pedig a szigorú mérettűrési és anyagminőségi követelmények (B. 1000-es beton) miatt beláthatatlan bonyodalmakkal járt volna. E helyett acélgyűrűt és dugót használunk (8. ábra). A dugó keményre feledzett acélból készült, a gyűrű pedig lágyabb, ezért ledugózáskor a huzalok benyomódnak a gyűrű falába, ezzel kiegyenlítve a huzalátmérő közti esetleges különbségeket. Ez a megoldás nem rossz, de még olcsóbb és mégis biztos lehorgonyzási megoldás kellene.

Injektálás

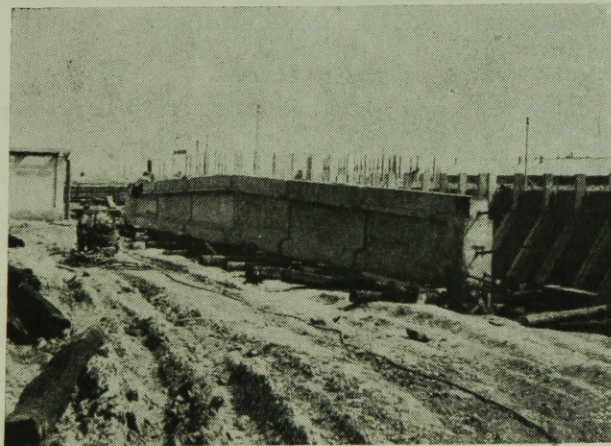
Vascő kihuzásával képzett betonüreg kiinjektálását igen jól el lehet végezni. A környező beton esetleges üregeit, hézagait a cementlé eltömi, tömörre teszi. A cementlében levő és a cement kötéséhez nem szükséges vízmennyiség egy része már injektáláskor eltávozik a környező betonba, ha az injektálást túlnyomással véghezvük. A többi felesleges víz lassan felszívódik és kiszárad. Kivésett helyeken látható volt, hogy a cement teljesen tömören veszi körül a huzalokat. Nálunk 600-as cementtel injektálnak. A cementet szárazon át kell szitálni és vízzel összekeverve meg kell szűrni, majd minimum öt percig igen jól el kell keverni és a beszivattyúzásig állandóan kevergetni kell, nehogy leülepedjék. Víz-cement tényező 0,40—0,45 (9. ábra).

Bádogburkolócső esetén az injektálás kényes. Irodalmi adatok szerint külföldön évek mulva

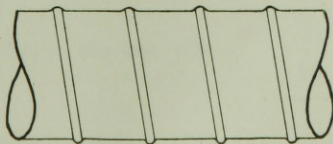
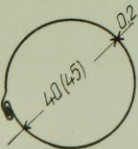
kísérletképp kibontott kábelcsatornákban is találtak egyes esetekben szabad vizet. Ennek elkerülésére a lehető legalacsonyabb vízcement tényezőt használják és plasztifikáló szerekkel teszik folyóssá a keveréket. Nekünk nincs hazai plasztifikáló szerünk, pedig a bádogburkolócsöves megoldásnál szükség van rá.

Az utófeszítés fejlődésének itthon egyik gátja az volt, hogy bevált feszítő eljárások átvétele helyett majd mindenki újabb feszítési rendszert és készülékeket akart kitalálni. A megvalósítás részletproblémái azonban túl nagyok voltak. Világászerte az utófeszítésnek mintegy 2/3-a Freyssinet rendszerrel történik, a szocialista tábor országai is ehhez hasonlókat fejlesztettek ki. Van elég importált feszítőberendezés nálunk is, fel kell hagyni tehát a kísérletezgetéssel.

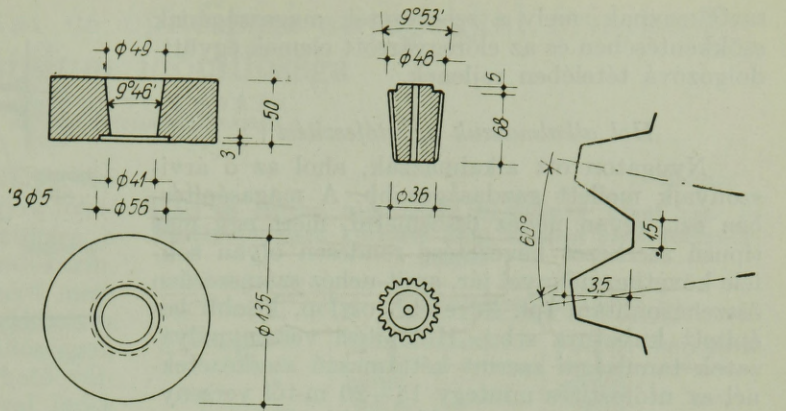
Az utófeszítés nyugaton való elterjedése arra mutat, hogy gazdaságilag versenyképes, egyes területeken fölényben van a vasbetonhoz, vagy acélszerkezetekhez képest. A felsorolt fejlesztési problémák megoldása az utófeszítést nálunk is sokkal olcsóbbá fogja tenni. Ma az 5 mm-es feszítőhuzal ára 2,1-szerese az 50-35 Bm betonacélénak, beépítve azonban 2,8—3,3-szorosa. Határfeszültsége pedig 3,75-szöröse. Külföldi tapasztalatok szerint a nyers acél árviszonyát le lehet szállítani 1,6-ára, beépítve pedig 2,5-szörösré. Ugyanakkor a határfeszültségek arányát az említett eljárások bevezetése felemelné 4,25-re. Így a feszítés még az elkerülhetetlen feszültségvesztések mellett is gazdaságos. Mivel azonban a lehorgonyzás és feszítő munka költségei a rövid kábeleket aránylag drágává teszik, gondosan mérlegelni kell, hol alkalmazzuk az utófeszítést.



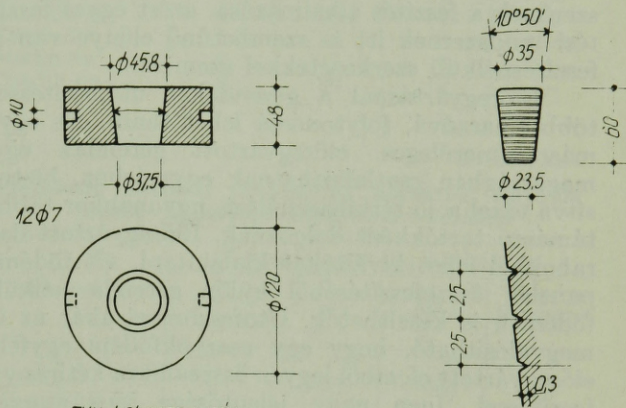
6. ábra. T. V. K. 18 m-es tömörgerincű tartója feszítés előtt



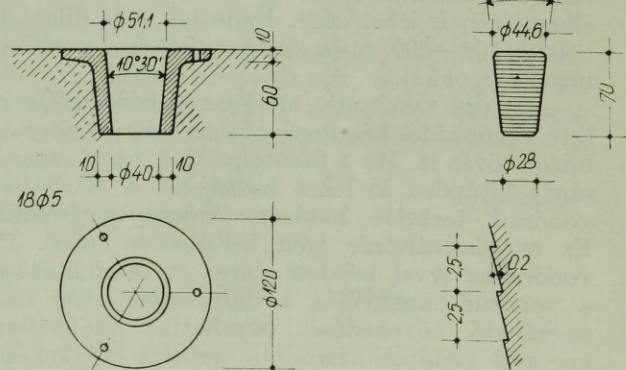
7. ábra. Burkolócső



Hidépítési lehorgonyzás



TVK. Lehorgonyzás



Csepeli lehorgonyzás

8. ábra. Lehorgonyzások

Közismertek a feszített szerkezetek egyéb előnyei: repedésmentes, ezért korrózióálló, ruganyosabb, a túlterhelés megszűnte után regenerálódik, alakváltozása kicsi, kisebb szerkezeti magasságú fejlemez tartót lehet belőle készíteni, mint vasbetonból. A feszítés lecsökkenti a főhúzófeszültségeket, ezért sokkal kisebb gerincvastagság elegendő feszítés esetén, mint anélkül. Az anyagok a szerkezet használatbavétele előtt vannak kitéve maximális igénybevételeknek, tehát a feszített szerkezeteknél a biztonság jól ellenőrizhető. A feszített szerkezetek új lehetőségeket

tartalmazznak, mely a szerkezetek magasságának csökkentésében és az előregyártott elemek együttdolgozóvá tételében rejlenek.

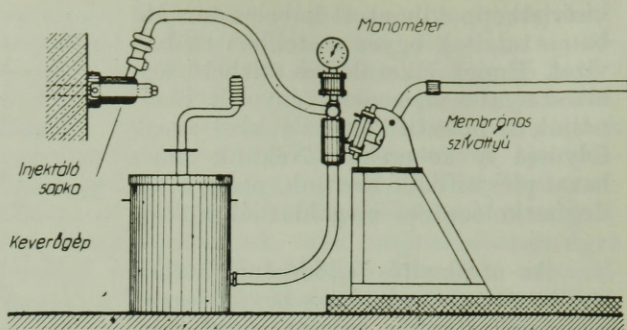
Hol alkalmazzuk az utófeszítést ?

Nyugaton ott alkalmazzák, ahol az ő árviszonyaik mellett gazdaságosabb. A magasépítésben ezt ugyan nehéz összemérni, mert egy más típusú szerkezet bevezetése rendesen olyan sokféle következménnyel jár, amit nehéz számszerűen összehasonlítani (pl. kevesebb oszlop, kisebb beépített kubatura stb.). Hídepítési versenypályázatok tanulságai szerint kéttámaszú szerkezeteknél az utófeszítés mintegy 15–20 m-től versenyképes, 30 m felett már előnyösebb. Ha az ipari szerkezeteknél nem is látszik sokszor szükség-szerűnek a feszítés alkalmazása, azért egyes feszítési rendszernek itt is szembetűnő előnye van a feszítés nélküli szerkezetekkel szemben.

Előregyártásnál a gerendákat utófeszítéssel többtámaszúvá, folytonossá lehet tenni. Az egymásra merőleges, előregyártott gerendák egy magasságban csatlakozhatnak egymáshoz, biztosítva ezzel a jó térkihasználást, ugyanakkor többtámaszú tartókként dolgoznak. Előregyártott darabokból lehet kiváltókat kialakítani, sőt födémpanelek összefeszítéséből külön gerenda nélküli födémek is készíthetők. Utófeszítéssel akár az is megvalósítható, hogy egy csarnokfödém egyféle előregyártott elemből legyen összeállítva kétirányú feszítéssel. Igen nagy jelentősége van annak, hogy az utólag összefeszítendő elemek lehetnek előfeszítettek is, lehetnek üzemben előregyártottak is. Külön gondos tanulmányozást érdemel a feszített szerkezeteknél a költséges dilatációk elhagyásának lehetősége. Építettek már dilatáció nélkül 150–200 m-es csarnokokat is, a szélein ingaoszlopokkal.

Minden vonórudas szerkezetet érdemes feszített vonórúddal készíteni, ideértve a rácsostartók húzott övét is. Itt a feszítőhuzalok nagy szilárdságát kitűnően ki lehet használni. A feszítetlen vonórúd terhelés hatására erősen megnyúlik. Ez az alakváltozás igen kellemetlen lehet. Pl. vonórudas ívvel lefedett daruzott csarnokokban a vonórúd megnyúlása a darufesztáv meg nem engedhető növekedését okozhatja. Utófeszített vonórúd esetében viszont a terhelés csökkenésekor a kábelek megrövidülését a körülvevő beton akadályozza. A vonórúdak betonméretének megválasztásával szabályozni lehet az alakváltozást.

Darupályatartók dinamikus igénybevételére a feszített beton igen megfelelő anyag, de mivel rendszerint soktámaszú és a nyomaték előjele is változó, a kábeleket ívesen vezetni ritkán érdemes (pl. nagy pillértávolságok esetén). Ren-



9. ábra. Injektáló membránszivattyú

desen az íves kábelvezetés több mezőn át a súrlódási veszteségek miatt nem előnyös, centrikus vezetés célszerű. Így a belső erők karja azonban kicsi és erős vasalás kell. Éppen ezért a feszített beton darupályatartók minőségi előnyeik ellenére gazdaságilag nem versenyképesek a vasbetonnal. Nagyobb daruterhelésekre azonban, ahol már vasbetonszerkezet semmiképp nem jöhet számításba, csupán vasszerkezet vagy feszített beton, ott a kettő közül még mindig a feszített beton lesz olcsóbb.

Héjszerkezeteknél a feszített kábelek nem egyszerűen helyettesítik a vasbetéteket, hanem egyéb igen jelentős szerepük van: megváltoztatják a feszültségek eloszlását a felületen. Így pl. a héjfelületek pereménél olyan feszültségviszonyokat lehet feszítéssel létrehozni, amit feszítés nélkül csak különleges peremtartókkal biztosíthatnánk. Gördülő állványzattal, feszítéssel készülő héjszerkezetek anyagmutatói igen kedvezőek.

Folyadék tartályokra és egyéb nem magasépítési szerkezetekre itt nem térünk ki.

Összefoglalva: Az utófeszítés műszaki feltételei hazai viszonylatban teljes mértékben megvannak és a magasépítés sok területén az utófeszítés igen előnyös, tehát alkalmazni kell!

IRODALOM

1. Herberg: Spannbetonbau. B. G. Teubner Verlag, Leipzig, 1960.
2. Documents STUP procédé Freyssinet.
3. Leonhardt: Spannbeton für die Praxis. Wilhelm Verlag, Berlin, 1955.
4. Bogin: Technologia predvarityelno naprajzsonnovo zselezobetona. (A feszített beton technológiája) Gosztrojizdat, Moszkva, 1960.
5. Guyon: Béton précontraint. Éditions Eyrolles, Paris, 1951.
6. Mérnöki kézikönyv 3. kötet. Műszaki Könyvkiadó, Bp., 1959.
7. Böröcz Imre: Feszített betonszerkezetek. Közlekedési Kiadó, Budapest, 1952.
8. Lőke Endre: Az utófeszítés technológiája. É. M. Iparterv kiadása, Budapest, 1961.

Különböző atmoszférákkal és építőipari anyagokkal érintkező alumínium időtállósága

DR. DOMONY ANDRÁS,
a műszaki tudományok doktora

Az alumínium felhasználása az építőiparban az utóbbi 10 év folyamán világszerte egyre fokozódik. A könnyűfémeknek ez az előretörése a közismert előnyökön kívül (mint pl. tetszetős szín, könnyű fajsúly, jó alakíthatóság, egyszerű megmunkálhatóság) a különböző atmoszférákkal és építőipari anyagokkal szembeni jó időtállósággal, valamint felületkezelés segítségével elérhető változatos és tetszetős megjelenési formával indokolható.

Az alumínium időtállósága a különböző atmoszférákban

Az alumíniumnak különböző atmoszférákkal szembeni időtállósága ma már elfogadott és közismert tény. Hazai és külföldi tapasztalatok egyaránt azt mutatják, hogy a helyesen kivitelezett alumíniumborítás és tetőfedés időtállósága még a legagresszívebb ipari atmoszférában is a vasanyagokkal szemben 10—50-szer nagyobb. Erősen kéntartalmú és nagyon szennyezett ipari atmoszférában, ahol festett, vagy horganyzott vaslemezek, de még tiszta horganylemezek is rövid idő alatt tönkremennek, az alumíniumlemezekon képződő berágódások mértéke egy év alatt 0,1 mm-t nem haladja meg. Kb. egy év után a további berágódási mélység csökken és 5 évi használat után sem nagyobb 0,2 mm-nél.

Az 1. táblázat különböző atmoszférának kitett vas- és alumíniumlemezek korrózió által okozott szilárdságcsökkenését foglalja össze.

A 2. táblázat különböző tetőfedésre használt fémlemezek összehasonlító korróziós viselkedését szemlélteti.

1. táblázat

Ipari és tengeri atmoszféra hatásának kitett vas- és alumíniumlemez korrózió által okozott szilárdságcsökkenése

Vizsgálati idő	Szilárdságcsökkenés %-ban			
	ipari atmoszféra		tengeri atmoszféra	
	alumínium	vas	alumínium	vas
Első év	1	15	2	4
Második év	2	20	4	100
Harmadik év	3	30	5	—
Ötödik év	4	45	7	—
Tizedik év	6	80	12	—

2. táblázat

Tetőfedésre használt fémlemezek korróziós súlyvesztése különböző levegőatmoszférában

Atmoszféra	Korrózió mértéke mikron/év			
	alumínium	réz	ólom	horgany
Sivatag	0	0,12	0,22	0,25
Szárazföldi	0,02	0,60	0,50	1,10
vidék	0,16	0,70	0,60	1,40
Tengerpart	0,65	1,10	0,40	4,75
Iparvidék II.	0,62	1,15	0,55	4,75

Az alumínium borításoknak az időtállóságukon túlmenően nagy előnyük, hogy a korróziós termékek fehérek, illetve színtelenek és így még meginduló korróziós megtámadás esetén sem

3. táblázat

A betonba ágyazott alumíniumpróbák jellemző adatai

Anyag elnevezése, illetve összetétele	Szakítószilárdság, kg/mm ²	Jellemző tulajdonság
Nagy tisztaságú 99,99%-os alumínium	7	Igen jó korrózióálló; jól fényesíthető, de csak igen kis szilárdságú anyag; ára a kohóalumínium kétszerese
0,5% Mg-mal ötvözött 99,99%-os alumínium	10	Igen jó korrózióálló; jól fényesíthető, kis szilárdságú, hegeszthető anyag
99,5%-os tisztaságú kohóalumínium	12	Jó korrózióálló; kis szilárdságú, jól hegeszthető anyag
Nemesíthető Al—MgO, 5-SiO ₂ , 6 ötvözet (Anti-korrodál)	20	Jó korrózióálló, közepes szilárdságú, hegeszthető anyag
Nemesíthető Al—Zn3,5-Mg2,5 ötvözet (Hegál)	34	Betonacéllal azonos szilárdságú, igen jól hegeszthető szerkezeti anyag
Nemesíthető Al—Cu4,0-Mg0,8 ötvözet (Durál)	42	Nagyszilárdságú, rosszul hegeszthető ötvözet

10 mm Ø, különböző összetételű alumíniumrudak átmérőcsökkenése mm-ben 6 hónapos betonban való tárolás után száraz, illetve nedves térségben

Ötvözet	Lábatlani cement		Lábatlani cement 1,5%-os nátrium-bikromát adalékkal		Tatai cement		Cement habarcs	Perlitbeton
	száraz	nedves	száraz	nedves	száraz	nedves	száraz	száraz
99,99% Al	0,11	—	—	—	—	—	—	—
99,5% Al	0,04	0,06	0,03	0,04	0,01	0,04	0,01	—
Al—Mg—Si	0,02	0,03	0,01	0,02	0,03	0,03	0,01	—
Hegal	0,03	0,05	0,04	0,05	—	0,04	0,02	—
Dural	0,03	—	0,03	—	—	—	—	—

Megjegyzés: 1. a lábatlani cement mésztartalma 64,3%, 2. a tatabányai cement mésztartalma 60,2%, d) a beton próbakockák 430 kg/m³ cementtel, 0,44 víz-cement tényezővel készültek.

szennyezik el a velük érintkező egyéb alkatrészeket. (A vas esetében annyira hátrányos és csúnya rozsdafolyás elmaradása.) Az időjárásnak kitett alumíniumfelületek egyenletes, kellemes, szürke színnel vonódnak be és gyakorlatilag utólagos karbantartást — a dekoratív, magasfényre csiszolt alkatrészek kivételével — nem igényelnek.

Az alumínium időtállósága habarcsokkal szemben

Az 1950-es évek közepéig az az általános felfogás uralkodott, hogy az erősen lúgos építőipari anyagok (habarcsok, mész, gipsz) a könnyűfémeket erősen roncsolják. Újabb vizsgálatok viszont beigazolták, hogy a kezdeti 0,01—0,1 mm mélységbe hatoló korróziós megtámadás után a betonba, habarcsba ágyazott alumínium anyagok roncsolódása megáll. Ezek az alapvető felismerések tették lehetővé az alumínium-beton kombinációjú szerkezetek kidolgozását. (Pl. alumíniumszerkezetű közúti hidakra öntött beton pályatestek; alumíniumból készült zsaluzó elemek beton-idomok számára stb.)

Építőipari anyagokba ágyazott könnyűfémek korróziójának megállapítása érdekében megvizsgáltuk a legjellegzetesebb hazai alumíniumfélések viselkedését különböző összetételű betonban és habarcsban. Vizsgálatainkat kiterjesztettük az alumíniumpróbák felületén különböző módon mesterségesen erősített oxidhártyák betonnal szembeni ellenállóképességének megállapítására is.

A vizsgált anyagok összetételét és jellemző tulajdonságait a 3. táblázat foglalja össze.

A vizsgálatokat részint 10 mm átmérőjű rúd-, részint 0,1 mm átmérőjű szalaganyaggal végeztük. A rúdpróbák az építőanyagok által okozott korrózió behatolási mélységének és a felület elváltozásának megállapítására szolgálnak; a szalagpróbák pedig a korrózió sebességét kívántuk meghatározni.

A vizsgálatok céljaira 500-as lábatlani cementet (CaO-tartalom = 64,3%) és 500-as tatai cementet (CaO-tartalom = 60,2%), valamint perlitbetont használtunk. A beton próbakockákat 430 kg/m³ cementtartalommal 0,44 víz-cement tényezővel az ÉTI készítette el. Egyes cementpróbákhoz inhibitorként még a cementtartalomra számítva 1,5% nátriumkromátot is adagoltunk. A habarcskockák összetétele 20% mész, 20%

lábatlani 500-as cement, 60% homok volt. A beton és habarcspróbák egyik részét szárazon tároltuk, másik részét három naponként bő vízzel nedvesítettük. Az alumínium rúdpróbákat három, illetve hat hónapos tárolás után, a szalagpróbákat pedig a betonzástól számított 1, 3, 5, 12, 24, 36, 48, 60 nap elmúltával vizsgáltuk. A rúdpróbák megállapítottuk a korrózió okozta átmérőcsökkenést, valamint a felületi elváltozásokat és a hajlítási számok változását vizsgáltuk.

A betonkockákba ágyazott rúdpróbák átmérőcsökkenését a 4. táblázat szemlélteti.

A táblázatból látható, hogy alumínium felületére legkevésbé agresszív a perlitbeton. A cement lúgosságának fokozásával kismértékben nő az alumínium kezdeti korróziós megtámadása. A nátriumkromát adagolása a korrózió mértékét nem befolyásolja. Az általunk mért korróziós megtámadás mértéke a külföldi kutatók tapasztalataival nagyságrendileg azonos volt (1, 2, 3).

A vizsgált alumíniumfélések közül legellenállóbbnak az Al-Mg-Si ötvözet bizonyult; jó eredményt adtak a nagyszilárdságú alumíniumötvözetek is. A várakozással ellentétben viszont legrosszabban a nagy tisztaságú alumínium és a kohóalumínium viselkedett. Ezt az észlelést a korróziós sebesség megállapítását hivatott szalagminták is megerősítették. Míg ugyanis a nagy tisztaságú alumíniumból és kohóalumíniumból készült szalagok 24 óra elteltével is sok helyen átlukadtak, a roncsolódás 12—24 napig folytatódott, a levegő-beton határfelülete pedig 24 nap múlva teljesen elmállott; az Al-Mg-Si ötvözetből készült szalag még 60 napos tárolás után sem perforálódott csak a felülete maródott meg. A levegő-beton határfelülete gyakorlatilag épen maradt.

A szalagminták hajlítási számainak korrózió által következett változását az 5. táblázat szemlélteti.

5. táblázat

A szalagok hajlítási számának változása (a hajlítási pofa lekerekítésének sugara = 1 mm)

Anyag jele	Eredeti szalag hajlítási száma	Hajlítások száma			
		1	6	14	60
		napos korrózió után			
Nagy tisztaságú Al ..	40—50	45	33	30	—
Kohóalumínium	33—36	35	31	31	28
Al—Mg—Si ötvözet	30—33	33	32	30	31

Betonba ágyazott alumíniumanyagok korróziójának mértéke az idő függvényében [Walton és társai (3) szerint]

Korróziós időtartam	Alumíniumötvözet típusa	Átlagos korróziós megtámadás mélysége mikronban	Legnagyobb korróziós megtámadási mélység mikronban
1 óra	Al—1,2% Mn	0—2,5	10,2
6 óra	Al—1,2% Mn	2,5	10,2
24 óra	Al—1,2% Mn	2,5	10,2
9 nap	Al—1,2% Mn	10,2	17,8
28 nap	Al—1,2% Mn	15,2—22,8*	33,0—39,1*
60 nap	Al—1,2% Mn	2,5—10,2*	12,7—27,9*
90 nap	Al—1,2% Mn	73,6*	109,2*
6 hónap	Al—1,2% Mn	5,1—45,72*	15,2—109,2*
8 év (laborban tárolva)	Al—1,2% Mn	43,2	127,0
8 év (ipari légkörben tárolva)	Al—Mg—Si	48,2	96,5
8 év (tengerparti légkörben tárolva)	Al—Cu—Mg—Mn	60,9	111,8
27 év (ipari légkörben tárolva)	Al—Si	35,5	104,2
27 év (tengerparti légkörben tárolva)	Al—Mg—Si	35,5	66,0

Megjegyzés: Az *-gal jelölt próbákat az egész kísérleti idő alatt nedves atmoszférában tárolták.

Ebből az összeállításból is látható, hogy míg a tiszta alumíniumféseségek hajlítási száma korrózió következtében erősen csökken; az Al-Mg-Si ötvözetből készült szalagok értékei szinte változatlanok.

Kísérleteink egyrészt igazolták külföldi kutatóknak azt a megállapítását, hogy a kezdeti korróziós időszaktól elteltetve betonba és habarcsba ágyazott alumínium — védő oxidhártya keletkezése következtében — időtálló. A kezdeti korrózió behatolásának mélysége 0,01—0,1 mm (azaz 10—100 mikron) közt változik (lásd 6. táblázatot). Vizsgálataink továbbmenően rámutattak arra, hogy betonnal szemben a legkorrózióállóbb az Al-Mg-Si ötvözet. Korrózióérzékenynek bizonyultak viszont — az egyéb közegekkel szemben nagy kémiai ellenállású — tiszta alumínium anyagok. A tisztább fémeknek ez a rendkívüli korróziós viselkedése nem egyedülálló. Hasonló jelenséget lehet észlelni nagynyomású és nagyhőfokú víz hatásának kitett alumíniumanyagoknál is (4).

Az építőipari anyagok által okozott korrózió az alumíniumféseségek szilárdsági értékeit nagyobb anyagvastagság esetén gyakorlatilag nem rontja. Könnyűfémeknél korrózió által okozott elridegedés tapasztalható nem volt. Beigazolódott továbbá, hogy a vizsgált építőanyagok az alumínium felületét a kezdeti korróziós időszakban feldurvítják. Ez a jelenség szerkezeti szempontból nem veszélyes, sőt, a beton-alumínium közti tapadás növelése miatt előnyös. Hátrányos viszont alumíniumból készülő díszítő elemek beépítésekor.

Alumínium felületvédelme építőipari anyagokkal szemben

Az alumínium felületét borító oxidhárttyát mesterségesen erősíteni lehet. (Anódos oxidáció, illetve kémiai oxidációs eljárások.) A mesterségesen erősített oxidhárttyák fokozzák a fém felületi keménységét, növelik annak korrózió ellenállását és utólagos eljárásokkal önmagukban színezhető.

Habarcsokkal szemben viszont nem elégséges az oxidhárttya mesterséges erősítése, mert a kezdeti időszakban a beton, illetve a habarcs az anó-

dosan oxidált felületeket éppúgy feldurvítja, és elszürkíti, mint a védetleneket. Ezért a beépítésre kerülő csiszolt, illetve fényesített alumínium alkatrészeket — függetlenül attól, hogy azok felülete natúr vagy anódosan oxidált, illetve anódosan oxidált és színezett-e — a friss cement, habarcs, mész, gipsz fröccsenésektől időszakosan védeni kell.

Az időszakos védelemre csak olyan bevonatok felelnek meg, melyek a nedvességet nem eresztik át, a felületet megfelelően burkolják; egyszerűen szórással vagy mártással felvihető; az építkezés befejeztével pedig az alumíniumról könnyen lefejtethető. A célnak legjobban megfelelt a vinilklorid-vinilacetát típusú műanyagbevonat, amelyhez tapadást gátló inhibitort kell még keverni. Ilyen szórással, illetve mártással felvihető gyártmány a „Hostalit CAM” nevezetű műanyag.

Építőipari anyagokkal érintkező alumínium alkatrészek felületi védelme attól függően változik, hogy a fém betonba ágyazott szerkezeti célokat szolgál-e, vagy utólagosan dekoratív igényeket is ki kell-e elégítenie. Az első esetben számolni kell 0,1 mm mélységű felületi feldurvulással és megtámadással, amely védőhárttya keletkezése következtében önmagától megáll. Ezzel szemben díszítési célokat szolgáló alumínium felületeket a friss építőipari anyagok kezdeti korróziós hatásának kiküszöbölésére nedvességet át nem eresztő védőbevonattal védeni kell. Ennek hiányában a friss építőipari anyagok a fém felületén csak utólagos mechanikus csiszolással eltávolítható foltokat okoznak.

Alumíniummal érintkező vasanyagok felületvédelme

A vas felületén keletkező rozsda az alumíniumot erősen korrodálja. Ezért az összes alumíniummal érintkező vas alkatrészt rozsdásodástól gondosan óvni kell. Erre a célra kényes igénybevételnek kitett helyeken a legmegfelelőbb, ha a vasalkatrészek rozsdamentes acélból készülnek. Kevésbé szigorú igénybevételnél megfelelő a vas-

alkatrészeknek tüzi horganyzása, vagy fémszórása horgannyal és a horganyzott felületeknek nedvességet át nem eresztő festékkel (pl. bitumenes festékkel vagy gumialapú bevonattal) való bevonása. Rozsdavédő ólomminium használata szigorúan tilos. Műanyag festékek, azok öregedése és nedvesség áteresztőképessége miatt, csak korlátozott mértékben felelnek meg a célnak. A szerelésnél gondosan ügyelni kell, hogy a vas-alumínium csatlakozási helyekhez nedvesség lehetőleg ne férközzék, illetve a csatlakozási helyek nedvességtől elszigetelendők. Erre már a szerkezetek tervezésekor figyelemmel kell lenni.

Ezúttal is köszönetemet fejezem ki az ÉTI munkatársainak és különösen *Armuth* osztályvezetőnek a kísérletek elvégzésében adott támogatásért és segítségért.

IRODALOM

1. *Tronstad, L., Veimo, R.*: Aluminium 21. 1959. 389—842.
2. *Fischer, R., Vosskübler, H.*: Aluminium 33. 1957. 606—612.
3. *Walton, C. J., McGreary, F. L. és Engelhardt, F. T.*: Corrosion 13. 1957. 807—815.
4. *Domony, A.*: Acta Technica XXI. 1958. Fasc. 1—2. 123—138.

Az ÉM filmezés margójára

dr. BABURA LÁSZLÓ

Előttem fekszik a II. Nemzetközi Műszaki Tudományos Filmfesztivál sajtója.

Talán 20—25 filmet magam is láttam, a magyar anyagot korábban ismertem.

Lehangoltan kell megállapítanom, hogy a hazai építőipar elenyészően csekély számú film képviselte, míg a „tárcastudiók” számos műszaki-szakmai filmet vonultattak fel hivatalos kisfilmgyárunk, a Budapest Filmstudio mellett, köztük sok kitűnő alkotást is, elismerést, igazolást szerevezve jó filmszakmai és ipari felkészültségüknek.

Kellemes paradoxon és némi kárpótlás az örömben, hogy az „Ipar és üzemszervezés” csoportjában a Lineáris programozás és kibernetika című film, amelyet az ÉM Szállítási Igazgatósága a Budapest Filmstudioiban készítettett ezüstplakettet nyert.

Felreértés ne essék, nem a nagydíjat hiányolom az építőipari filmektől, hiszen filmtechnikailag ezen a fesztiválon még a vert mezőnyben is színes csodák tündököltek. Felkészültségben, a szükséges anyagiakban ezekkel tárcastudióink nem versenyezhetnek.

A filmekben az építőipar részaránya igen kicsiny, semmi esetre sem áll azon a szinten, amit az építőipar egyébként nemzetgazdaságunkban képvisel. Másszóval: nem beszélhetünk számottevő hazai építőipari filmezésről.

Mi ennek az oka?

Talán nincs rá szükség? Mindenki tudja, hogy van. Nincs pénz? De van. Nincs felvevőgép, szakember, nyersanyag? Van, van van.

Miért tehát a tüntető nemtörődömség.

Pedig az ötvenes évek elején, éppen egy építügyi tervező intézet kezdte meg — valamennyi tárcát megelőzve — a műszaki filmezést.

Sikerek után a folytatás elmaradt, tíz év szünet következett.

Az élet azonban nem állt meg.

Egynémely vállalatnál, tervező intézetnél

készültek filmek, szerény anyagi, nehéz filmtechnikai körülmények között, az amatőrök szenvedélyével, szívós kitartásával. Néhány egészen kiváló alkotás is született, mint például Heltai László filmjei a KÖZTI-nél: a Veszprém, a Ják, a Pécs: a 26-os Állami Építőipari Vállalatnál Bonta József filmjei a minőségi betonozásról stb.

Ahogy egy ács nem ács, egy filmes sem filmes. Ugyanakkor nem lehet egyik vállalatot sem kényszeríteni arra, hogy „filmstáb” alkalmazzon. Nem profilja. A pénzügyi lebonyolításhoz nem értenek, nincs ÁKB stb.

Helyes tehát, ha az ÉM is megszervezi tárcastudióját.

Gondolom, nem árt, ha a tárcastudiók tapasztalatait összevetem az építőipari filmezés egészen sajátos különálló helyzetével.

Ha az ÉM később is áll a filmező minisztériumok sorába, fordítsa ezt előnyére. Legalább az elért színvonalon, de lehetőleg azon felül kapcsolódják be.

Nos a Belügy-, Honvédelmi, Közlekedési, Kohó és Gépipari, Nehézipari, Egészségügyi Minisztériumok, az MTSH, a SZOT, a Vöröskereszt, több szakszervezet és társadalmi alakulat már évek óta filmtárakat, filmkölsönzőket szervezett, filmeket vásárolt és gyártott vagy gyártatott. Egyidejűleg megteremtették a vetítés technikai feltételeit és dolgozóik rendszeres filmelőadásokat látogatnak.

Mindenekelőtt létrehívtak egy szakmai, függetlenített filmes csoportot: a MŰSZAKI FILMSZOLGÁLAT-ot, amely kizárólag műszaki filmeket készít.

A csoportban a következő szakfunkciókat látják el.

Kölsönző részleg

1. Gyártásvezető, vagy csoportvezető.
2. Filmtáros, a kölsönzés, kópiajavítás, adminisztráció elvégzésére.

3. Szakértő.
4. Rendező.
5. Operatőr.
6. Vágó.
7. Segédoperatőr.
8. Gyakornok.

Rendszerint csak a gyártásvezető és film-táros havidijs. Szakértő, rendező, operatőr, vágó alkalmazásában megoszlik a gyakorlat: némely tárcastudió esetenként, filmekre ún. „stábot” szerződött, ez különösen akkor indokolt, ha egyidejűleg több forgatócsoport dolgozik. Ez a formula azért is előnyösebb, mert a szerződött stáb-tagok után nem kell a közel 50%-os közterheket megfizetni.

A bérek a MÜDOSZ kollektív szerződése szerint alakulnak. A minimális technikai felszerelés: felvevőgépek és ezek tartozékai, vágóasztal, vetítőberendezés.

A filmszolgálat vezetőjét a tárca filmbizottsága, vagy valamelyik elvi főosztálya irányítja.

Ez ideig a filmszolgálatok létrehívásakor az államilag finanszírozott filmek gyártását az egyes tárcák egész területükön felszámolták, illetőleg illet csak a filmszolgálat közreműködésével engedélyezték.

Ez évekkel ezelőtt született intézkedés. Ma már számolni kell a megváltozott körülményekkel és főleg az építőipar sajátos viszonyaival.

Ebben látom az előrelépés egyik forrását.

Számításba kell ugyanis venni az időközben sarjadt vállalati filmezést és a különböző „filmklubok” tevékenységét, amit több társadalmi szerv szorgalmaz. E klubokban — munkájuk gyümölcsét vetítve — fantasztikus energia, szakmai szeretet és igazolt technikai tudás is tömörül.

Mellettük szól az építőipari filmezés egyik nehézsége is, a felvétel tárgyának időbeli tagoltsága.

Ha teszem azt, az alumíniumkohászatról akarnánk technológiai filmet készíteni, a szükséges felvételi anyagot egyetlen üzemben sűrítve kapjuk meg, a gyártásfázisok a felvétel idejétől függetlenül állnak rendelkezésre.

Nem így egy kísérleti panelház összeszerelését megörökítő film esetében. A film gyártásszervezése kénytelen a ház növekedéséhez alkalmazkodni: a megfelelő, egymástól távol eső időpontban ismét és ismét le kell küldeni a forgató csoportot. Egy-egy jellemző folyamat megragadására gyakran napokig várni kell. Ha azonban a helyi kivitelezőnek vagy a tervezőnek van egy forgató csoportja, ennek „kéznéllevőségével”, tájékozottságával, nem utolsó sorban a „hazai” műszakiak segítségével, központból kiszálló szerv nem versenyezhet.

Ezért nagyon is meggondolandó a kizárólagosság elvének egyszerű átvétele.

Sokkal eredményesebb lenne, ha az ÉM filmsoport az életképes vállalati filmezést tehermentesítené a nyomasztó gondoktól; ellátná nyersanyaggal, központilag biztosítaná a laborá-

last, kezelné a beralapot és mindenekelőtt korszerű vágóberendezést bocsátana a vállalati filmezők rendelkezésére. Ez a megoldás egyben kétoldalú biztosíték is lenne a filmek műszaki-tematikai és filmtechnikai értékének emelésére; vágással, hangosítással, a trükkfelvételekkel a filmsoport maga járulna hozzá a film befejezéséhez. Ma már a filmsoport egy tárcán belüli koordinációt is elláthatna, amivel egyfelől nem csorbitaná a szervezett rendet, másfelől hasznára fordítaná a helyi forgatócsoportok működéséből származó előnyöket is.

Egy ilyen „Műszaki Filmszolgálat” feladata kettős. Az egyik a filmtár létrehozása és a vállalati vetítő organizáció megteremtése — először az igényt, a vákuumot kell megteremtteni — s csak akkor indokolt az önálló filmgyártás.

A film szellemi értékeit rögzít, mint a könyvek, folyóiratok, de lényegesen többbe kerül azoknál, tehát sokkal indokoltabb a befektetett tőke „visszanyerése”. Ez csak egyféleképpen lehetséges: szervezett, rendszeres vetítéseket kell tartani, mégpedig mindenütt, ahol a film tárgyával azonos vagy rokon szakmájú dolgozókat foglalkoztatnak.

A gyártásra, forgalmazásra szánt összeg akkor kifizetődő, ha egy nézőre 0,60—0,80 Ft esik. Következésképpen havonta 100 000 építőipari nézőt kell mozgósítani egy későbbi, ökonomikus egyensúly idejére, ami nemcsak a központokban, munkásszállodákban, szállásokon és munkahelyeken rendszeresített vetítésektől, hanem megfelelő filmtár feltöltésétől is függ.

Kíváncsú lenne a filmgyárak és tárcastudiók anyagát áttekinteni és — mivel számos rokon szakmára kész filmek állnak rendelkezésre — ezekből, valamint a fesztivál még kapható külföldi anyagából kellene a stókk gerincét megalapozni. Cserefilmekre csak akkor számíthatunk, ha lesz mit cserélni. Ha majd készül jelentős hazai technológiai filmünk, amely a külföldet is vonza.

Néhány szót a gyártásról.

A tárcastudiókban műszaki és munkavédelmi filmeket gyártanak.

A gyártást a jelentkező igény és az irányító elvek kapcsolódása jellemzi, amely ma három gyakorlati utat követ.

Készül „műszaki vagy dokumentációs” film; „dramatizált”, színészeket foglalkoztató film, végül a kettő keveréke: „dramatizált-műszaki” film, színészek nélkül.

Három alapelv.

Az első úgy látszik, szembeszáll a filmművészet fogalmával. Minden a tárgyra összpontosul itt, célja, hogy sallangmentesen, főleg pedig technológiailag helyesen mutasson be egy műszaki folyamatot, és puritán, szabatos szöveggel magyarázza meg. Szublimált pedagógia. Minden „snitt” a tárgyra.

Ezek a „tölcsér” filmek.

A nyugatiak is ezzel brillíroztak, persze káprázatos színekkel és filmtechnikával.

A másik elv éppen az ellenkezője. E szerint a néző a moziban „mozizni” akar, játékos ösztö-

neit akarja kiélni, tehát elsősorban szórakoztatni kell. Az oktatási részt szinte észrevétlenül bele kell göngyölni a gyárban vagy üzemben játszó cselekménybe.

Walt Disney számos rajzfilmben sikerre vitte ezt a formát, „nevetve tanított”.

Meg kell mondanom, hogy Walt Disney lehetőségei minisztériumi filmiparunkból hiányoznak.

De a példa vonzó.

Honi átültetéséből sajnos elszállt a könnyed báj, a sziporkázó ötlet.

A szerepeket természetesen színészek játszották, sokszor igen eredetien, találóan. Ez a baj. A vágóasztalon, ahol a játékfilmek pergő normája az irányadó, derül ki ugyanis, hogy a szakrész megállítja a cselekményt, nosza még meg is nyirbálták.

Ezért történt azután, hogy az eszköz megsemmisítette a célt, az újszülött agyonnyomta szülőanyját.

A harmadik változat nehezebb mindkettőnél, fáradságosabb, több munkát, szakmai elmélyülést kíván.

Alapja a jó forgatókönyv, amely a helyszínen végzett előtanulmányok, jóformán a teljes szakmai ismeret elsajátítása után születik.

Műfaját tekintve inkább dráma, komoly hangvételű, realiztikusabb.

Minden üzemben szunnyadnak témák. Persze nem valami nagy, szélessodrú események. Kis

villanások, de sokszor több bennük a feszültség, mint a nagy játékfilmekben. Szereplőik maguk a munkások, akik — ha saját dolgukat végzik — utolérhetetlen színészek is. Elmondhatjuk, hogy ez a stílus a játékfilmek „neorealizmusának” megfelelő ipari vetülete. A felvételek jórészt dokumentszerűek. A drámai hatások itt az események újólagos csoportosításában, felcserélésében, kiemelésében jelentkeznek, átegyensúlyozzák a cselekményt. Éppen a tiszta filmszerűség, a filmanyag művészi megragadása, az ellenpont, a kontraszt, a hasonlat, a párhuzam kaphat itt végtelen teret. Nincs megalkuvás, az ember úgy érzi, hogy a művészetek fehér foltjára jutott, őserdő előtt áll, amelybe tetszése szerint vághatja az első utat.

Állítom, hogy minden műszaki elgondolás, amely célját teljesíti, emberi nagyságot sugároz, mely feltétlen tárgya a művészetnek.

*

Naív elképzelés volna az egyelőre keskeny-filmmel forgató építésügyiektől azonnal, kiváló és művészi filmeket várni.

Az ipar ilyen irányú tartalékait majd a gyakorlat, kísérletezés hozza felszínre. De joggal elvárhatjuk, hogy a következő műszaki filmfesztiválon a magyar építőművészet, építéstechnológia és munkavédelem is képviselteti magát.

Perlit könnyűbeton adalékanyag

Perignit meleg hőszigetelő testek

Perisol hideg hőszigetelő lapok

Perlakus hangelnyelő anyagok

Gyártja :

PERLIT VÁLLALAT

Nyíregyháza, Rákóczi u. 7.

Telefon: 31-16