

Encycl. O.

52

106

STAMPFEL-FÉLE
NYOS ZSEB-KÖNYVTÁR.

130.

Lechner Jenő

Építési enciklopedia.

IV. rész: Épületek felszerelése

Ára 60 fill. - 30 kr.



POZSONY-BUDAPEST
KIADJA
STAMPFEL K.

AMERICAN GOVERNMENT
PRINTING OFFICE

STAMPFEL-FÉLE
TUDOMÁNYOS ZSEB-KÖNYVTÁR.

— 130. —

ÉPÍTÉSI ENCIKLOPEDIA.

IRTA

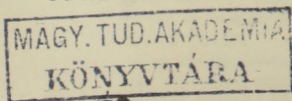
LECHNER JENŐ

MŰÉPÍTÉSZ.

NEGYEDIK RÉSZ:

ÉPÜLETEK FELSZERELÉSE.

34 ÁBRÁVAL.



POZSONY, 1903. BUDAPEST.

STAMPFEL KÁROLY KIADÁSA.

TARTALOM.

A) Öntött födécek	3
B) Fedélhéjalás	7
a) Gyulékony fedélhéjak	7
b) Tűzálló fedelek	10
C) Falborítások	22
D) Ajtó- és ablakszerkezetek	24
E) Ajtók és ablakok vasalása	40
F) Vívezetés és csatornázás	44
G) Árnyékszékberendezések	51
H) Fűtés, szellőzés, világítás	56

A) Öntött födémek.

A vastartók közé feszített téglaboltozatoknál tetemes teherbirás és szilárdság mellett is sokkal csekélyebb súlyt képviselnek az ujabban igen elterjedt öntött födémek. Ezek anyaga főleg cement-beton, vagy gyps s a födémek nagy előnye egyéb szerkezetekkel szemben, hogy kis szerkezeti magasság mellett is rendkívül hordképesek.

A *cement-beton* menyezet, ha a befödendő helyiség mélysége kicsiny, vasgerendák teljes mellőzésével készülhet, oly módon, hogy a födém alsó síkjának megfelelő deszkaállványzatot készítünk, erre 10—15^{cm} vastag betonréteget öntünk; körülbelül 10 nap múlva, mikor a beton már megszilárdult, az állványzatot eltávolítjuk. A menyezet alul érdes voltánál fogva könnyen bevakolható, felül pedig rendkívül szilárdsággal képes hordani a ráfektetett padlózatot. Ha a helyiség mélysége nagyobb, a födém szerkezet vasgerendák alkalmazásával készül. A tartók 4—5 méternyire fekszenek egymástól és a helyiség menyezetét kisebb mezőkre osztják, melyek fent leírt módon egyenkint betonréteggel fedetnek át. Az alsó födém-sík ívelt, de ha a tartók alsó övére, egymástól 3—4^{cm}-nyi távolban elhelyezett lécekből rácsozatot fektetünk, s ezekre öntjük a betonréteget, alul bevakolható vízszintes menyezetet készíthetünk. A cement a homokkal és kötőrmelékkel (érdes kavics) oly keverési arányban álljon, hogy egy rész cementre 3—3.5 rész homok és 5—7 rész kötőrmelék jusson.

Ha a betonréteg igen nagy megterhelést szenved, hajlításra vétetik igénybe, mely részben nyomó, részben húzó feszültségeket támaszt benne. Minthogy a betonanyagnak húzás elleni szilárdsága csekély s a mellett nem megbízható, azért a betonba vasbetéteket helyezünk s így a rideg, törékeny anyagot húzó erők felvételére is képesítjük. A vasbetéteket tehát ott ágyazzuk a betonba, a hol a húzó feszültség fellép. A vasalkatrészekkel készült betonfödémek az u. n. *vasbeton*-födémek, melyek csak az elmúlt század végén alkalmaztattak először.

Az első vasbeton-szabadalom *Monier* nevéhez fűződik. A Monier-födémek úgy készülnek, hogy a födémviselő tartók közé vasdrótokat, keskeny szalag-, vagy kis **I** vasakat erősítenek s ezek közé állványozás segélyével betonréteget döngölnek oly módon, hogy a vasak a betontest azon rétegébe kerüljenek, a hol a legnagyobb húzó feszültségek lépnek fel. A Monier-födém, melyet sík menyezetek és boltozatok készítésére egyaránt alkalmaznak, ha a vastartók is körül vannak öntve, rendkívül tűzálló. Sokan a vasnak a betonban való elrozsdásodásától tartanak, de számos próba igazolja, hogy a betonba ágyazott vas a rozsdá ellen igen jól meg van védve, annyira, hogy ma már szokásossá vált kisebb hidak rozsdától meggyöngyült vasszerkezetét betontestbe ágyazni.

A Monier-födémhez hasonló szerkezetű a magyar »kompakt« födém, melynek lapos- és keretvasakból összeállított rácsozatai oly módon vannak összekötve, hogy az egyes helyiségekhez tartozó összes tartók egymással szoros összefüggésbe jutnak s így együttes ellentállást fejthetnek ki. A tartók között a főkötések oly görbe vonalakat alkotnak, melyeknek alakja leginkább megfelel a statikai követelményeknek.

A betonanyag 1 rész cement, 1 rész homok és 5 rész tiszta salakból áll. Az állvány 8—14 nap alatt eltávolítható, mely idő alatt a beton egy összefüggő lemezzé merevült.

A *Mátrai*-féle szerkezet a Monier-féléhez hasonló, csak hogy a vasháló alaprajzban is oly elrendezést nyer, hogy a teher a tartók teherbíróbb végeire tereltesse. *Hennebique* rendszerében a húzóerők fellépének megfelelően hajlított vasbetétek kombinálva vannak a födémtest alsó harmadában egyenesen ágyazott betétekkel.

A vasbetétes betonanyag nagy teherbírása megengedi, hogy vasbeton-gerendákat alkalmazhassunk s azokat ugyanúgy használhassuk fel, mint a fagerendákat, sőt a vasbeton-gerenda azon előnnyel is bír, hogy keresztmetszeti méreteit a külső erőknek megfelelően változtathatjuk. A vasbeton-gerendák rendszerint négyszög-keresztmetszetűek, melyek húzásra igénybevett rétegeibe vassínek, alakvasak, rúdvasak stb., ágyazvák. A végeken fellépő nyíró erők ellenében ott a terhelés irányában a húzott és nyomott öveket vasbetétekkel összekötjük. Meg nem engedhető nyomó

feszültségek esetén a felső övekbe is ágyazhatunk vasbetéteket.

A vasbeton-gerendákra már most vasbeton-lemezeket fektetve a fafödémekhez hasonló szerkezeteket létesíthetünk, de módunkban van szerves kapcsolatba is hozni a szerkezeti részeket, ugyanis a gerendákat és deszkákat egybeöntve készíthetjük.

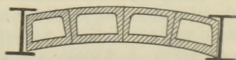
Legnagyobb hátránya ez újabban mindinkább hódító vasbetonanyagnak, hogy a belőle készülő szerkezetek statikai méretszámítására vonatkozó elmélet nincsen s így csupán gyakorlati adatokra vagyunk utalva. A vasbeton-szerkezetek igen gondos munkát igényelnek s szerkezeteinket a legnagyobb körültekintéssel kell összeállítanunk.

A *Rabitz*-féle öntött födémeknél és boltozatoknál betétül kész vassodronyhálózatot alkalmaznak, melyet a födém-, vagy bolttestbe még felöntés előtt oly helyzetben rögzítenek, mint a minőt a megterhelt boltozatban lesz elfoglalandó. A födém anyaga nem beton, hanem fehér mész, gyps, enyv, homok és állati szőr keveréke, melynek nyomó-szilárdsága $160 \frac{kg}{cm^2}$, húzási szilárdsága $30 \frac{kg}{cm^2}$; nagy mértékben víz- és tűzálló, rossz hő- és hangvezető. Főleg azonban meg nem terhelt boltozatok készítésére használják, így különféle alakú boltozatot imitálnak vele, melyek deszkaborítás segélyével készülnek. Ha a boltozat meg van terhelve, a tartók közé erősebb vasból azokat átfogó főkötéseket készítenek s erre feszítik ki a sodronyhálót. $800 \frac{kg}{cm^2}$ terhelés mellett a fent leírt keveréket, az u. n. *Rabitz-habarcst* alkalmazzák, nagyobb igénybevétel esetén kavicsbetont döngölnek föléje.

A *De Bruyn*-rendszer anyaga vegyileg előkészített vízhatlan hamu és gyps. Ebből $5-10 \frac{cm}{m}$ vastag, $33-50 \frac{cm}{m}$ -es hornyolt lapokat készítenek, vasbetéttel, vagy a nélkül s azokat úgy rakják össze, mint a deszkákat, a hézagokat pedig híg péppel kenik el. Ily módon falakat készítenek. Födémeknél $10 \frac{cm}{m}$ rétegekben állványzatra öntik az anyagot s munka közben helyezik el a vasbetéteket, még pedig a tartók fekvésével harántirányban, egymástól $30-30 \frac{cm}{m}$ -nyi távolságban.

Mínthogy nagyobb területű helyiségek síkmenyezettel nem volnának födhetők, mert a betonréteg a terhelés következtében behajolna, azért itt is vastartókkal osztjuk a menyezetet kisebb területekre.

Ebben az esetben az u. n. *üreges Monier-köveket* alkalmazzuk, melyek a vastartók távolától függően vagy egészen vízszintes lapokat, vagy a porosz-süveg téglabolthoz hasonló kis ívmagasságú boltokat képeznek, melyek vakolással még vízszintessé egyenlíthetők ki. (1. ábra.) Egy más elrendezés szerint a vastartókat 2—3 méternyi közökben fektetjük a falnyílásra s felső övlemezeikre fektetjük az összefüggő, egy darabot képező 3—10^{cm} vastag betonréteget. Ebben az esetben a betonrétegbe ágyazott dróthálózat a többtámaszú tartóban működő feszültségeknek megfelelőleg hullámszerű alakú elrendezést nyer. A betonöntést ilyenkor ritkán készítjük a helyszínén, hanem a már kész szilárd lapokat egyszerűen a vastartókra fektet-



1. ábra.

jük. A menyezet vasgerendái alulról láthatók volnának, miért is azokat kasztettás faborítással szoktuk ellátni.

Lehet a berendezés még olyan is, hogy a vastartók alsó övlemezére támaszkodik a vasvázszerkezet s a betonréteg oly módon lesz felöntve, hogy a vastartót is egészen átfogja s így azt a rozsdásodástól, illetőleg levegő és nedvesség hozzájutásától megóvjá. A padlózat vánkorfái azután e boltozat fölé fektetett feltöltőanyagba süllyeszthetők.

A gypsből öntött födémszerkezet hasonló a Monier-féléhez, a betont azonban gipsz, a dróthálózatot pedig nád-, vagy vesszőrácsozat helyettesíti. A soványító s az egyenlőtlen repedezést meggátló szóranyaggal készült gipsz mint 3—7^{cm} vastag, 20—25^{cm} széles *gypspalló* nyer alkalmazást oly módon, hogy az 1—1 méternyi közökben elhelyezett vastartók alsó övére egy merőleges gypspallósort fektetünk, erre egy réteget a vastartókkal párhuzamos irányban, végül egy harmadik réteget ismét keresztirányban helyezünk el s e legfelső rétegre erősítjük a padlózatot, alulról pedig vakolt menyezetet készítünk. A födém előnye, hogy ártalmatlan kigőzölgésektől ment, gombák tenyésztésének nem nyújt kedvező talajt, fő előnye azonban a kis

szerkezeti magasság (maximum 25‰) mellett is nagy szilárdságában, könnyűségében, rugalmasságában, rossz hő- és hangvezetőképességében rejlik.

B) Fedélhéjalás.

Az épület fedélszerkezetét a *héjalás* borítja, mely úgy készüljön, hogy az esővizet levezesse. E héjalás anyaga határozza meg a fedélsík lejtési viszonyait is. A héjalás két részből áll: magából a fedőanyagból és az azt merevítő szerkezetből. A merevítő szerkezet lehet léczezés, vagy deszkaborítás és berendezése függ a héjalás nemétől. Ezeknek is két csoportját különböztetjük meg, a *gyulékony* és a *tűzálló* fedelek csoportjait. Az előbbieket *gyulékony* anyagokkal érintkezve (szikra) gyorsan meggyúlnak és elégnak, míg utóbbiak a gyújtóanyag hatásának huzamosabb ideig ellentállani képesek.

Gyulékony anyagokból készülnek a könnyű fedélhéjak, a *szalma*-, *nád*-, *zsindely*- és a *deszkahéjalások*, míg a tűzálló fedelek készülhetnek 1. *természetes* és 2. *mesterséges* anyagokból. Természetes tűzálló fedőanyagok a *pala* és *kőlemez*; mesterségesek: a *cserép*, a *kátrány*, a *fémek* (réz, cink), a *facement*, az *aszfalt* és a *gyep*.

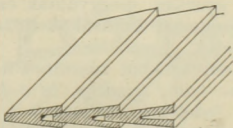
a) Gyulékony fedélhéjak.

A *szalmahéjalás* a ítetősík leborításának legegyszerűbb, egyszersmind legolcsóbb módja. Rendkívül könnyű és igen jó melegtartó, tűzveszélyességénél fogva azonban zárt sorban épülő házaknál nem jöhet alkalmazásba, még faluhelyen sem. Zsuptetőnek is hívják, mert szalmazsupokból áll, melyek a 30—40‰-nyi közökben, a szaruzatra szegezett léczekre fekszenek fel s 30—45‰ vastag rétegben vannak egymáshoz kötözve. A léczek nem négyélű fűrészáruk, hanem csak kettéhasított, éleiken legömbölyített rudak s egyenkint 6—10‰ vastagsággal bírnak. A fedésnél alulról felfelé haladnak; egy-egy zsuptöteg két, vagy három léczen fekszik át, egy-egy réteg pedig az alatta levőt félméternyire fedi. A kötőanyag vagy szalmagúzs, vagy fűzfavessző, de legtartósabb a vasdróttal való lekötés. Alkalmazhatjuk a kötegszalmát szétbontva is s az ily módon szétterített, 8—10‰ vastag szalmaréteget minden lécz felett egy-egy vékony ledrótozott

mogyoróvesszővel szorítják le. A leszorító vesszőket azután a következő rétegsor fedi el. A taréjvonal átfedésénél vigyáznunk kell arra, hogy a szél a borítást fel ne téphesse. Rendesen a taréj fölé egy külön szalmaréteget kötözünk s föléje helyenkint farudakból készített keresztteket erősítünk. A fedéshez lehetőleg hosszúszerű rozsszalmát használjunk.

Egészen hasonló a *nádtető* is, melynek anyaga a léczezéshez kötött sásnádkévékből áll. Az egymásra fekvő és kívülről lépcsőzetet képező nádkötegek sorát lebunkozással egy egyenes síkká alakítjuk át. Sokszor a taréjvonalat deszkázattal védjük a szél bontó hatásától.

Parasztjaink szegényebbjeinek lakházait kivéve, a szalma- és nádfedést ma már csak ott alkalmazzák,



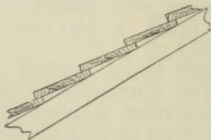
2. ábra.

a hol a befedett helyiség nagy hőváltozásoktól óvandó (pl. jégvermeknél) és már faluhelyen is inkább a *zsindegyfedés* dívik. Az egyes zsindegyek 35—40% hosszú, 8—10% széles ékalakú keresztmetszettel hasított fenyő-, ritkábban tölgyfalemezek, melyek vastagabb oldalukon hornyolva vannak, melybe a melléje fektetett zsindegy keskenyebb végével beékelhető. (2. ábra.)

Van egyszerű és kettős zsindegyfedés. Az *egyszerű zsindegyfedés*nél a zsindegyek alulról kezdve egymást hosszúságuk $\frac{1}{6} - \frac{1}{4}$ -ével fedő sorokban szögeztetnek a léczezésre, mely léczek $\frac{4}{6} - \frac{5}{7}$ % keresztmetszeti méretekkel bírjanak s egymástóli távolságuk $l = h - t$, a hol h a zsindegy hosszúsága, t pedig az átfedés nagysága. A *kettős zsindegyfedés*nél a sorok átfedése 8%, a léczek távolsága pedig $l = \frac{h - t}{2}$. Egy-egy zsindegy itt nem két, hanem három léczre fekszik fel. A

gerinczeken a keletkező hézagokat külön sorok beiktatásával fedjük, a taréjvonalon pedig, a hol mindig kettős sorok vannak, azon tetősík zsindeleit vezetjük át a másik felett, a mely az uralkodó szélirány felé esik, nehogy a szelek a kiálló zsindevégekre kapaszkodva, azt feltépdessék. Az ereszt is kettősen kell fednünk még egyszerű fedés esetén is és gyakran a szaruzatot előbb bedeszkázzuk s a falsíkon túl kiugró oldalát alulról legyaluljuk.

A zsindefedésnél ritkábban használjuk a *deszkafedelet*, mely nem egyéb erős deszkaborításnál. A deszkafedél kétféle lehet. A *fekvő* deszkahéj egyenesen a szaruzatra fekszik oly módon, hogy a keresztirányban fektetett deszkák élikkel az alatta levőket 4—8 cm -nyire



3. ábra.

átfedjék s az átfedésnél két-két deszka együttesen lesz leszögezve. (3. ábra.) A taréjvonalon levő deszka ugyancsak az uralkodó széliránynak megfelelőleg néhány cm -nyire túlnyúlik a másikon. Az ilyen deszkafedél csak alárendeltebb épületek gyors és ideiglenes fedésére alkalmas, mert a deszkázat könnyen repedezik, vetemedik, élei ilyenkor a szöveget feltépve, felhajolnak.

Az *álló* deszkaborításnál a deszkák a szarugerendákkal parallel irányúak s az ezekre erősített léczezésen fekszenek. A léczek igen szélesek s egymástól 1.5—2.0 méternyire vannak leszögezve. A deszkasorok egymást 10—15 cm -nyire túlfedik, az állóhézagokat pedig leszögezett léczekkel takarjuk be. Lehet a deszkákat úgy is elrendezni, hogy két-két egymástól távolabb álló deszkára oly módon fektetjük a közbeesőt, hogy ez szélein támaszkodjék amazokra. A taréjvonalon az esővíz behatolását a taréjvonal irányában fektetett deszkákkal akadályozzuk meg. Hogy

a deszkázatot tartósabbá tegyük, czélszerű azt karbolineummal bevonni s hogy a héjalás könnyű legyen, a deszkák rendszerint csak 3^m vastagok s ennek megfelelően keskenyek is.

b) Tűzálló fedelek.

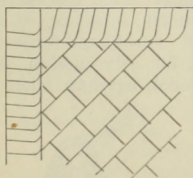
A természetes anyagból készült fedelek a kölemez és palalemezzel fedett tetők. A *kölemezfedés* napjainkban igen ritkán alkalmazott tűzálló héjalás. E célra vékony lemezekre hasadó homokkővet használnak, azért alkalmazása is csak ott lehet némileg előnyös, a hol az anyag nagy mennyiségbeu rendelkezésre áll (Svájc). Roppant súlyánál fogva a tetőszerkezetre rendkívül nagy nyomást gyakorol s ép ez okból, még az említett helyeken sem használják örömet. Ilyenemű fedésűek voltak a régi román templomok toronysisakjai.

A másik héjaló anyag, melyet ugyancsak használatra készen nyújt a természet, a *pala*. Ez vékony lemezekre hasítható kőzet, melynek több fajából főleg a márga- és agyagpalát használják fel fedélhéjul, ezek ugyanis kitűnően hasadnak; ezeken kívül felhasználják még a csillám- és kloritpalát és az úgynevezett phyllitet. A jó palának csengő hangja van, színe egyenletes és felülete sima. A palával fedett tetősíkok igen meredek lejtésűek lehetnek, mert az egyes lemezek szögekkel vannak a fedélszaruzatot borító deszkázatra erősítve.

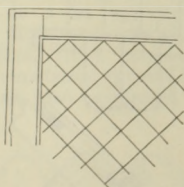
Van német, angol és francia palafedés. Nálunk leginkább a német palafedés van elterjedve. A német palalemezek vörösbarnák, vagy kékes-fekete színűek, rendszerint rombuszalakúak. A taréj-, gerincz-, vápa- és ereszvonalak kirakásához azonban igen különböző alakú lemezeket használnak. (4. ábra.) A fedés iránya, vagyis az egymást fedő lemezsorok elhelyezkedése az uralkodó szélirány felé esik, az egyes lemezek pedig az ereszvonalhoz ferde irányú sorokban, de egymást fedve, egyenkint 3—4 szöggel a deszkaborításhoz szögeztetnek. Ha a lemezek nagyok, lehet léczezést is használni. Az egyes lemezek szélessége átlag 20—30^m, átfedésük 8—9^m s ügyelnünk kell arra, hogy a szegek mindig el legyenek takarva, hogy a víz lehetőleg hozzájuk ne jusson. Ugyane szempontból jó, ha czinkbevonatú szegeket használunk. A

szegek likait a lemezen egyetlen kalapácsütésre kell kimetszenünk, még pedig a lemezek hátlapjain, mert köröskörül a pala kihasadozik, a mi külső lapján a víz leszivárgását segítené elő. Hogy az említett különféle alakú szegélyező palákat ne kelljen külön készítenünk, a taréjt, gerinczet, vápát, ereszt vasczinklemezekkel is beboríthatjuk.

Az *angol* palalemezek derékszögű négyszög alakúak, kékes-feketék, vagy zöldes-színűek, nem deszka-
borításra, hanem léczezésre fektetvük, oly módon, hogy az 50—60^{cm} hosszú lemezek az ereszt vonalra merőleges irányban elhelyezve, vízszintes sorokat képeznek. Megerősítésük nem szegekkel történik, hanem a léczekre bádogszalagokat helyezünk,



4. ábra.



5. ábra.

melyek alsó felhajlított kampóikkal tartják az egyes lemezeket. Egy-egy cserép a közvetlen alatta lévő felényire, a harmadik alatta levőt 8—10^{cm}-nyire fedi át. Ez angol palafedelek egyszerűségüknél fogva a palafedelek közül a legczélszerűbbek.

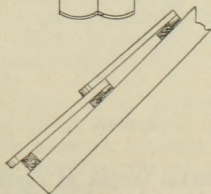
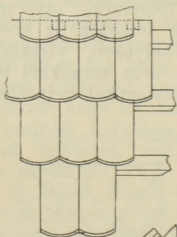
A *francia* palalemezek hosszúkás hatszögletűek, a német fedés módjára helyeztetnek el a deszka-
borításon, úgy hogy a szomszédos lemezek egymást szélességök $\frac{2}{3}$ -ával átfedik. (5. ábra.) Itt a deszka-
borítás okvetlenül szükséges és azt semmi esetben sem pótolhatja léczezés. A lemezek egymással parallel ferde vonalakat, ezek koczkázatot létesítenek, mely alkalmas arra, hogy különböző színű, esetleg mázas cserepekkel mintázott tetősíkot állítsunk elő.

A tűzálló fedélhéjak másik csoportját a **mesterséges anyagokból** készített héjalások képezik. Ilyen anyagok a cserép, a fémek, a kátrányos lemez, stb.

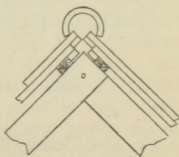
A *cserépfedél* égetett agyagból készült cserépszindelyeknek léczezésre aggatott soraiból áll. Egy-egy fedélcserép $35\text{--}40\text{ cm}$ hosszú, $15\text{--}18\text{ cm}$ széles és $1\cdot25\text{--}1\cdot6\text{ cm}$ vastag, hátsó oldalán, felső éle alatt kiálló *orra* van, melynél fogva a léczre akasztható; a lecsúszástól saját súlyánál fogva van biztosítva. A fedélhajlás $30\text{--}45^\circ$; ha magasabb lejtőjű toronyfedeleket fedünk cseréppel, akkor alája deszkaborítást fektetünk s a cserepeket le is szögezzük.

Van egyszerű-, kettős-, és lovag-, vagy korona-fedés.

Az *egyszerű* cserépfedésnél (6. ábra) a léczek egymástól $18\text{--}20\text{ cm}$ -nyire állanak távol s a cserepek egymást hosszuk $\frac{1}{3}$ -ával fedő sorokban függesztetnek fel, oly módon, hogy a sorok egymás felett egy



6. ábra.



7. ábra.

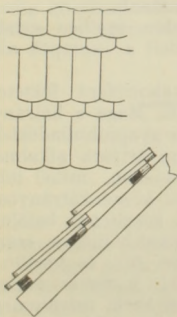
fél cserépszélességgel eltolatnak, miáltal a felső cseréptestek az alsók hézagait fedik, míg az alsó $\frac{1}{3}$ -ban maradó nyílt hézag a beszivárgó vizet a következő alsó cseréptestre vezeti. Ily módon a víznek a padlástérbe való behatolása mindenhol meg van akadályozva. Nehogy pedig a viharoldalon nagy szélnyomás folytán, vagy erős zápor esetén az esővíz alulról felfelé mégis behatoljon, jó ha a cserepek érintkezési felületükön habarcsréteggel tapadnak egymáshoz.

A legalsó cserépsor alatt az utolsó léczezés kettős, hogy az alatta már elmaradó cserépszindely vastagságát pótoljuk. A legalsó cserépsor különben rendszerint két, egy közös léczre függesztett, közvetlenül

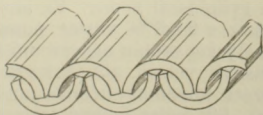
egymásra fekvő sorból áll. A taréj- és gerinczvonalon a cserépsor kettős, míg a taréjvonalat *öblös* cserepekkel rakjuk ki, hogy ily módon a hézagot lezárjuk. (7. ábra.) Úgy a taréjvonalon, mint a gerinczeknél és vápáknál a cserepeket vakolatágyba fektetjük, melyet a léczek alá szegezett deszkázat tart. Ez azért szükséges, mert itt oly cserépdarabok is fordulnak elő, melyeknek függesztő orral bíró felső részük le van ütve. Az u. n. *cseh*-fedésnél az egész cserepezés ilyen vakolatágyba fektettetik, ez azonban költséges és felesleges, miért is csak ritkán alkalmazzák.

A *kettős* cserépfedésnél a léczek egymástóli távolsága

13—14^{cm}, ez tehát sűrűbb léczállást igényel. A cserepek egymást hosszuk $\frac{2}{3}$ -ával fedik át s ha egy-egy lécz felett átmetszve gondoljuk a fedélsíkot, itt 3 cserepet fogunk elismerni egymás felett, mert az alsó cserépsort a fe-



8. ábra.



9. ábra.

lette fekvő harmadik sor cserepei is még 4—5^{cm}-nyire takarják.

A *lovag*-, vagy *korona*-fedésnél egy-egy léczen két-két egymásra fekvő cserépsor függ, ugyanoly hézagzáró kötéssel, mint az egyszerűnél. (8. ábra.) A léczállás távolsága 24^{cm}. Az ilyen fedelek különösen és a cserépfedelek általában nagy súlyuk folytán erős szerkezetű fedélsíkot igényelnek. A cserepezésnek a nagy nyomások kiegyenlítése szempontjából mindkét fedélsíkon egyszerre kell történnie. Városban a levegőben úszó por a cseréphézagokat lassan betömi s a tetőt teljesen vízállóvá teszi, vidéken, tiszta pormentes levegőn ellenben jó a hézagzárásról mesterséges úton gondoskodni.

Az említett s a taréjvonalak és gerinczek lefedésére használatos *öblös cserepeket*, különösen déli vidékeken, egész tetősíkok beborítására is használják. Az e célra szolgáló cserepek alul szélesebbek s csonka kúpfelületet mutatnak (kúpos-cserép) s vagy váltakozva, egymásba kapaszkodó homorú és domború oldalukkal rakatnak le (9. ábra), vagy felhajló szélű lapos cserepekkel lesznek kombinálva, olykép, hogy a lapos cserepek e felhajló széleit az öblös cserepek átfogják.

Vannak még ∞ alakú *hullámos cserepek* is, melyek szélei a héjyalásnál fedik egymást, továbbá *hornyolt cserepek*, melyek lapos felületűek ugyan, de hornyolt széleik szintén egymásba kapaszkodnak.

A cserépfedelek vápái minden esetben cinkbádoggal fedetnek, melyeknek széleit a cserepek alá, a szaruzathoz szögezzük le.

A *kátránylemezfedelekt* deszkaborításra fektetett kátrányos papírlemezektől állanak. Maga a kátránylemez rongyokból, ócska papír- és gypjűhulladékból, fából, szalmából s egyéb, papírgyártásra alkalmas anyagokból készül és annál tartósabb, minél több a gypjűszál benne. Ez anyagokat kőszénkátrányban főzik s $2-3\text{ m}$ vastag ponyvákat készítenek belőlük, melyeket ezután nagyszemű homokkal behintve, szárításnak vetnek alá. A kátránylemez tűz- és vízálló s ezért alkalmas héjyalás anyagául; 1 méter széles, 50—60 méter hosszú tekercsekben kerül forgalomba. Súlya igen csekély, miért is könnyű fedélszerkezete az építkezést olcsóbbá teszi s ugyancsak könnyűségénél fogva igen csekély hajlású fedélsíkokat fedhetünk vele. Minthogy jó izoláló réteget képez a tetőn, jó melegtartó, viszont nyáron megakadályozza a hőátszármazást, miért is a mi klimatikus viszonyainknak igen megfelel. Olcsóságánál és tartósságánál fogva főleg gazdasági és ideiglenes épületek fedésére alkalmas. A deszkaborítás keskeny ($15-20\text{ m}$) deszkákból álljon, hogy lehetőleg vetemedés ne forduljon elő, ellenben a deszkák jó vastagok legyenek. A befedés módja azután 3-féle:

1. A *sima fedés* a legegyszerűbb. Itt egy-egy tekercset az ereszvonalal párhuzamosan kitergetünk, oly módon, hogy a felső sor az alatta levőt 4 m -nyire átfedje. A tekercsek széleiktől $2-3\text{ m}$ -nyire szegeccssorral erősíttetnek a deszkázathoz, az egymásra fektetett

végeket pedig leszögezés előtt és után egyszer-egyszer forró kőszénszurokkal egymáshoz ragasztjuk.

2. A *léczfedésnél* a tekercsek leszögezése nem a deszkaborításon történik, hanem a külön e célra szolgáló trapezszelvényű léczeken, melyek az ereszvonatra merőleges irányúak, s 8^m széles alsó lapjukkal minden egyes szaru felett, egymástól tehát átlag 1—1 méternyi távolban a deszkázathoz lesznek szögezve. A kátránylemeztekercsek két-két lécz között az ereszvonatra deréklő irányban teríttetnek ki, széleiket a léczek ferde oldalára hajtjuk s oda leszögezzük. (10. ábra.) A léczet azután egy borító kátránylemezszalaggal mindhárom oldalán letakarjuk, a hézagokat pedig kőszénszurokkal kenjük el. Lehetőleg napsütötte időben az egész tetőt bevonjuk kátrányszurokmázzal



10. ábra.

s reá melegében élesszemű homokot hintünk. Az ereszvonalon csepegőszerűen lehajtjuk a lemez végét, a taréjon pedig vagy áthajtjuk az egyik fedélsík lemezét a másik fölé, vagy külön borítólemezzel fedjük a hézagot. A vápákat a könnyebb vízelvezetés céljából mindig jobb czinkbádoggal készíteni, melyről a víz hamarább leszalad.

Kéményeknél és hasonló helyeken a hézagokat úgy zárjuk, hogy a lemez felhajlított széléhez egy szalagot erősítünk, mely a kémény körül leszögezett léczeket borítja, míg másik szélével a kémény, vagy más kiugró fal vízszintes téglarétegeibe ékelődik.

3. A *kettős fedésnél* a lemezek két réteget képeznek. Az alsót sima fedéssel készült réteg alkotja, míg a másikat vagy egymást fedő hézagvonalakkal az alsóval párhuzamos, vagy arra keresztben terített s nem szegecselt, hanem kőszénszurokkal ragasztott réteg képezi. A két réteg közé $2—3^m$ vastag szurok és gyanta keverékéből álló elszigetelő réteget iktatunk.

Lényegileg ugyancsak kőszénkátrányból állanak az u. n. *facement fedelek*. A facement (Häusler-féle cement) fekete, szurokszerű anyag, mely közönséges

hőmérsékleten szilárd, melegítve azonban hamar olvad és igen erősen köt. A kőszénkátrányhoz forralás közben örlött kén- és cementkeveréket szítálnak mindaddig, míg a kátrány nehezen folyóssá nem lesz. Rendszerint kátránylemezzel együtt használják. Az anyagot papiroslemezekre hengerelve tekercsekben találjuk forgalomban.

A nagy tartósságú víz- és abszolút tűzmentes facementtető igen kis, alig észrevehető hajlású fedélsíkokból állhat. A tetősíkot vastag, szádolt és gondosan kigyalult, valamint a nedvesség ellen carbolineummal bevont deszkaborítás képezi. Erre, bár nem feltétlen szükséges, jó ha egy réteg kátránylemezt erősítünk fel, azután reája, vagy ha ezt elhagyjuk, magára a deszkaborításra egy 5—7^{m/m} vékony finom homok-, vagy hamuréteget hintünk s ezt 4 sor, az ereszvonaltra merőleges irányú, egymást 15—15[%]-nyire átfedő olvasztott facementtel ragasztott papírréteggel beborítjuk. Az egyes rétegek hézagai papírfelülettel legyenek fedve. Az így kikészített rétegek fölé 6^{m/m} vastagon kőszénport, esetleg vassalakat, erre ismét 12^{m/m} vastag finom homok-, vagy hamuréteget rostálunk. Az egész szerkezetet egy 4—8[%] vastag védő kavicsréteg borítja be, melyet egyenletesre hengerelünk. Hogy e kavicsréteg le ne csusszon a tetőről, az eresz fölé széles czinkbádoglemezt erősítünk, mely 7[%]-nyire a deszkaborítás elé szökik s az ereszcsonakra fölé hajlik; ezen bádoglemezre egy 10[%] magas álló, ugyancsak czinkbádogkerítést forrasztunk s a héjalás oldalnyomása ellen hozzáfórasztott támasztékokkal biztosítjuk. Az esővíz az állólemezbe helyenként fúrt kis lyukakon át szivároghat ki. Kémények és egyéb nyílások czinkbádoggal szegélyeztetnek, valamint a vápák is. Mint-hogy a facementtető kavicsrétege igen tekintélyes súlyt képvisel, a szaruzat a rendesnél erősebben méretezendő.

Ha a kavicsréteget termőfölddel helyettesítjük s azt beültetjük, vagy az egész fedélsíkot gyepfélákkal takarjuk be, akkor *gyepfedele*t nyerünk. Ha a tető széleire kerítést alkalmazunk, úgy függő kertet létesíttünk, mely kellemes tartózkodási helyül szolgálhat.

Nálunk legalkalmasabbak és újabban drágaságuk daczára mind nagyobb tért hódítanak a *fémlemez héjalások*. A víz könnyen, gyorsan lefolyik róluk, nagy mértékben tűzállók, igen tartósak, továbbá

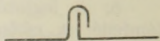
könnyűek, a mi egyszerű és olcsó fedélszékek s egyzersmind igen alacsony lejtőjű fedélsíkok készítését teszi lehetővé. Egyetlen hátrányuk, hogy jó hővezetők s így a padlásteret nem óvják meg a hőváltozások ellenében. A fémfedelek, a hullámlemez fedeleket kivéve, mind deszkaborítást igényelnek. A deszkázat $2\cdot0-2\cdot5\%$ vastag, $15-20\%$ -es keskeny deszkákból áll, melyek hornyolva nem lesznek egymással, sőt még csak szorosan egymáshoz sem simulnak, hanem a megdagadáshoz, táguláshoz elegendő hézaggal fektetendők egymás mellé.

A fémfedél lehet:

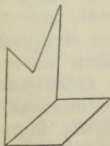
1. *fekete vaslemez*fedél,
2. *fehér-, vagy cinkezett vaslemez*fedél,
3. *rézlemez*fedél,
4. *cink-, vagy horgany*fedél és
5. *hullámlemez*fedél.

1. A *fekete vaslemez*fedélnél a fedőlemezeket úgy helyezik egymáshoz, hogy széleik felhajolnak, összeillesztetnek és *megkorcoltatnak*, a mi abból áll, hogy az egyik lemez szegélyét, a másik, hozzáillesztett lemezszegélyre ráhajlítjuk.

(11. ábra.) A taréjtól a szelemenig haladó korcokat állva hagyjuk, ezek az *álló korcok*, míg az ereszvonallal parallel futókat lefektetjük a tetősíkra, úgy, hogy az esővíz a hézagokba ne szivároghasson; ez utóbbiakat *fekvő korcoknak* nevezzük. Az ilyen vaslemez-héjalást nem szegezhetjük le az alatta levő deszkaborításra, mert ily módon a lemezek hőokozta tágulásukban gátoltatnának és a szegecseles helyén az esővíz is könnyen találna magának utat a padlástérbe, hanem helyenként *korclemezekkel* kötjük le, melyek $40-50\%$ -nyi közökben, illetőleg minden egyes lemeznél a deszkaborításhoz szegezve az álló korcokba kapaszkodnak.



11. ábra.



12. ábra.

A *korclemezeket* a 12. ábra mutatja: egyik csücskét az egyik, másikat a másik lemez felhajtott peremén áthajtjuk, míg az alsó derékszögbe törött talplemezkét a deszkázathoz szögezzük.

A vaslemezeket olajfestékekkel mázoljuk be, hogy ezáltal tartóssá-

gát fokozzuk s a mellett a nedvesség káros behatásaitól óvjuk. Előzőleg a lemezek gondosan letisztítandók, azután lenolajjal, utána miniummal kenjük be. A kész fedélhéjazatot azután ismételten bevonjuk.

2. A *fehér-*, vagy *czinkezett vaslemezfedél* mindkét oldalon czinkezett vaslemezekkel készül ugyanolyan módon, mint a fekete vaslemezfedél, csak hogy itt úgy az ereszvonalal parallel haladó korcokat, mint a reá deréklő irányúakat egyaránt lefektetjük. Szabad levegőn vékony oxidréteg vonja be a lemez felületét, mely azután a továbboxidálástól óvja. Ezáltal tartóssága növekedik ugyan, de még mindig annyira csekély, hogy ezért nem is igen használják.

A lemezek néha másfél méter hosszúak és körülbelül méternyi szélesek: ilyenkor mind a négy élét felhajlítva, a lemezeket egymáshoz illesztik, a széleket 40—50^o_m-nyi távolságokban lekorcolják, úgy, hogy a korclemez egyik csücskét az egyik, másikat a másik lemezszegély fölé hajlítják és az egész korcot egy borítószalaggal fedik le, ennek széleit ugyancsak koricolászerűen aláhajlítva. Ugyanigy készül a taréj is.

3. A legjobb, de egyszersmind legköltségesebb fémfedél a *rézlemezfedél*. A réz szép vörös színű, élénk fényű fém, kemény, szívós, jól nyújtható és kalapálható is. Olvadáspontja 1000° C körül van. Levegőn lassan zöldes réteggel, rézrozsdával vonódik be. A fedés módja az 1·0 méter széles és 2·0 méter hosszú rézlemezekkel egészen hasonló a fekete vaslemezfedés módjához. Az ereszvonalától a taréjhoz vonuló korcok állókorcok, míg az ereszvonalal párhuzamosak az ereszvonál felé lefektetendők, hogy a víz a tetősíkról akadálytalanul lezaladhasson.

4. Igen tartós fémfedeleket az *ólomlemezekkel* fedett tetők. Az ólom halavány kékesszürke, erős fényű, igen lágy, szívós fém, mely levegőn igen gyorsan változik, elveszti fényét, szürke oxidréteg vonja be, mely azonban a továbboxidálástól megvédi. Már közönséges hőmérsékleten is igen könnyen nyújtható. Olvadáspontja 335° C-nál van, lehűtve igen merevvé lesz. Az ólomlemezek deszkaborításra erősítettnek, úgy, hogy egymás mellé fektetve megkorcoltatnak, a vízszintes irányú találkozás azonban olyan, hogy a felső lemezek az alsókat 20—20^o_m-nyire átfedik; az alsó lemezek átfedett felső részét leszögezik, alsó részüket pedig vaskampókkal kötik meg, nehogy a

szél a lemezeket felemelje. Hogy a hengerelt lemezek az oxidációnak lehetőleg ellentálljanak, vastagságuk csupán $1.5-2.0^{m/m}$ legyen.

A deszkaborítás fenyődeszkákból álljon, mert más fának (tölgy) cseresava az ólomlemezekben chemiai változást idéz elő. A hol cement, mész, gipsz érintkezik az ólommal, szénsavas ólomoxid ($PbCO_3$) keletkezik, ezt meggátlandó, ilyen helyen izoláló rétegről kell gondoskodnunk.

4. A fekete és fehér vaslemezt a gyakorlatban többnyire a jobb, tartósabb, de egyszersmind drágább *czinklemez* helyettesíti. A czinket az azt tartalmazó érczekből pörkölés és redukció útján gőzalakban nyerik, mely azután a gyártásnál alkalmazott szedőben megsűrűsödik. A czink kékes-fehér, kristályos felületű, merev, rideg fém; $100^\circ C$ -ra hevítve igen



13. ábra.



14. ábra.

szivóssá, nyulékonyná válik, miáltal lemezekké hengerelhető és rudakká kovácsolható. Az így nyert anyag kihülés után is részben megtartja nyulékonyosságát, $200^\circ C$ -on azonban már ismét annyira rideg, hogy porrá zúzható. A czinkből készült fedőlemez levegőn hamar világosszürke oxidréteggel vonódik be, mely a további oxidációtól megvédi.

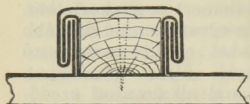
Itt említjük meg, hogy az öntött czinket építészeti díszek, oszlopfejek, gyámok stb. sajtolására is felhasználják, mert igen olcsó. Gyakran kőutánzatokat készítenek czinkből s ilyenkor festékkel kevert ecetsavas ólomoxiddal vonjuk be, hogy a kő színét megközelítsük s az utánzást megelevenítsük.

Fedélhéjyalásban a czinklemezeket mész, cement és gypstől, minthogy szintén tönkre teszik, ép úgy izolálni kell, mint az ólomlemezeket.

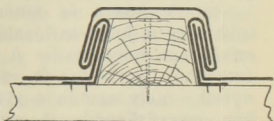
A czinklemezfedés kétféle: korcos, vagy léczes. A *korcos* czinkfedés ugyanúgy történik, mint a vaslemezekkel való fedés, de a korcolás kerekesebb, mert a czinklemez lelapítva törik. (13. ábra.) Vagy mindkét

lemez egy oldalra korcoltatik le, vagy az egyik jobbra, a másik balra, a hézagot pedig egy, mindkét korcot átfedő borítószalaggal zárjuk. A vízszintes találkozássok is lehetnek korcolva, de jobb azokat forrasztással összekötni.

A korcos fedésnél sokkal gyakoribb a *léc*es czinkfedés. Legegyszerűbb módja ennek az, hogy az ereszvonala merőleges irányban a deszkaborításra

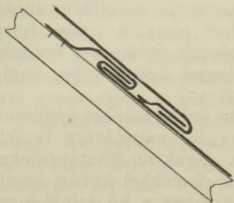


15. ábra.



16. ábra.

léczeket erősítünk, melyek félkörű szelvénynyel bírnak (14. ábra). Alsó, $\frac{1}{4}$ m széles talpukkal fekszik meg a borítást, a lemezek pedig széleikkel áthajolnak e léczeken. Az alsó lemezszegélyt a léczhez szegezzük, a másik oldalról föléje boruló lemezszegély pedig az alsóhoz hozzáforrasztandó. Ennél jobb az a léczes megerősítés, midőn a négyszögű keresztmetszetű lécz alá $60-70$ m-nyi közökben két oldalt felhajlított



17. ábra.

korclemezeket szegezzük, melyeket a két oldalról csatlakozó lemezek felhajló szegélyével összekorcolunk. A lécz fölé azután borítószalagot erősítünk, mely szintén alákorcolandó (15. ábra). Az ehhez hasonló elrendezéseknek azután számos, de csupán apró részletekben jelentéktelen eltérésű változatai vannak (pl. 16. ábra), s a

fedésmódok a helyről, a honnan származnak nevezettek el. Így van berlini fedés, sziléziai fedés, stb. A fedőlemezek kötése a vízszintes érintkezésnél kis forrasztott kapcsok segítségével, fekvő korcokkal történik, úgy a mint azt a 17. ábrán metszetben láthatjuk.

A cinklemez, noha anélkül is igen tartós, szintén olajfestékekkel szoktuk mázolni, főleg azért, mert nyers színe igen bántó hatású a szemre.

5. A *hullámlemezfedelek* készülhetnek hullámos *vas-* és *cink*-lemezekből. Leggyakoribb az olyan hullámos vasfedélhéj, mely a tartósság fokozása szempontjából cínkeztetve van. A héjalás lécezésre fekszik, a lécezálás távolsága pedig $2\cdot0$ — $2\cdot5^m$ lehet. A lécek, minthogy a héjalás súlya igen nagy s rendszerint ugyanis csak nagy vasszerkezetű csarnoktetők borítását képezi, többnyire hengerelt vastartók (**L** **I** vagy **I** tartók, esetleg szögvasak) s a hullámos lemezek vashorgokkal erősítetnek hozzájuk. Egy-egy lemez az alatta levőt a fedélhajlás mértékétől függően 8 — 18^m -nyire fedi át, míg oldalról a csatlakozás úgy történik, hogy a szomszédos lemezek egy-egy szélső hulláma egymásba fekszik és össze van szegecselve. A taréjt külön borító vaslemezszalaggal fedjük át.

*

Az épületek kimagasló tetőit a légkör és a föld elektromosságának hirtelen kiegyenlítésekor keletkező *villámszikrától*, illetve a villámcsapás okozta romboló hatásoktól is meg kell védenünk. Hogy a légkör és a föld elektromosságát lassan kiegyenlítsük, vagy szükség esetén a villám csapását felfogjuk, alkalmazzuk a *villámhárítókat*, melyek egy hegyesvégű felfogó rúdból állanak s az elektromosságot a föld alá vezető készülékkel vannak felszerelve. *Preece* elméleti kutatásai szerint a villámhárítók egy olyan kúpfelületet védenek meg, melynek magasságát a felfogó rúd csúcpontja adja, alapja pedig egy olyan kör, melynek sugara a felfogó csúcs magasságával egyenlő. Jobb ha egy tetőn lehetőleg több villámhárítót alkalmazunk. A *Lodge*-féle villámhárítókat az épület körvonalaira (éleire) erősített s a földbe levezetett tüskés dróthuzalok képezik. A közönséges felfogó rudak kovácsolt vascsövek s az épület legmagasabb pontjain erősítetnek meg. A rúdcsúcsok kihegyezésének szüksége azon fizikai tüneményen alapul, hogy a csúcsokban az elektromos sűrűség igen tetemes, úgy, hogy az összegyűlő elektromosságnak levezetésével a levegő elektromosságának lassú kisülését eredményezik. A rúd csúcsa aranyozva van, vagy platinával van

bevonva, hogy ne kopják és meg ne rozsdásodják. A vezetéket vas-, vagy rézsodrony képezi, mely lehetőleg az épület összes vasból való szerkezeteit összeköti s úgy vonul le a föld alá súlyesztett $2\frac{m}{m}$ vastag, $1\frac{m}{2}$ felületű rézlaphoz, melyet merőlegesen, vagy ferdén helyeznek el lehetőleg nedves talajban, mert az az elektromosságot jól vezeti. A vezetősodrony, melynek legjobb anyaga a vörösréz, $8\frac{m}{m}$ vastag s a tetőn és a fal mellett vaskapcsokkal erősítetik meg. Elszigetelő anyag nem szükséges, mert a villámszikra a jóvezető sodronyról nem csap át a rosszul vezető falazatra.

C) Falborítások.

Egészségi szempontból legczélszerűbb volna, ha a szoba falát vakolás után 2—3-szor bemeszelve fehérén hagynók s a meszelést egy-egy esztendő folyamán többször megismételnők. Hogy azonban a falfelületet tetszetősbbe tegyük, a meszelt falat ornamentációs festéssel látjuk el. Vigyáznunk kell, hogy olyan mű festékeket ne alkalmazzunk, melyek leporladva s a levegőben úszó porba keveredve, azt mérgező hatásúvá tegyék. Díszesebb festési módok az *al-secco*, *al-fresco*, *tempera* festések, melyeket nagy termeknek festményekkel való díszítésekor alkalmaznak. Mind ezen festési módok a falfelületnek más és más előzetes preparálását teszik szükségessé. Homlokzatokon igen gyakori a *sgraffito*, mely inkább színes rajz, mint festés. Ennél az alapot két egymás felett levő, különböző színű vakolatréteg képezi, melyeket egy fehér vakolatréteg borít. A kivitel a felső vakolatrétegnek rajzszerinti eltávolításából áll s a szükséges szint a megfelelő alaprétegig való kikarczolás útján nyerik. Nedvességnek kitett falak, pl. fürdőszobák falai *olajfestéssel* boríttatnak, az olajfestés száradáskor beüt, miért is firniszszel frissítendő fel. Hátránya, hogy a fal porusait eltömi s a természetes ventilációnak útját állja.

A szoba falának festése helyett igen elterjedt a *falkárpitok* alkalmazása, noha szintén az a nagy hátrányuk, hogy, bár a szobát melegen tartják, a falon át megszüntetik a szellőzést. A kárpitok papirosból, bőrből, szövetekből készülnek s többé-kevésbé gazdagon mintázottak. A papirtapétákat a XVIII. sz.-ban Anglia honosította meg. Ezek rendszerint 0.50 méter

széles tekercsek s függőleges irányban, enyvvel lesznek a falra ragasztva, úgy, hogy egy-egy papirossáv a másikat 2—3^{mm}-nyire átfedje. A papirossra, mely enyves földfestékkel van mázolva, mintákat nyomnak, vagy sajtolnak (bőrutánczatok) s a mintázásnál, hogy az egyes tapéták ornamentációja esetleg összefüggő rajzú lehessen, már eleve tekintettel kell lenni a szélek egymásra ragasztására. A bőrtapéta állati bőrből készül, melynek feldolgozása cserzés útján történik. A bőrlemezeknek ornamensdíszzeit kivájt és domborított bélyegekkel készítik, melyek egymásba illenek s egymásra sajtolva, a közéjük helyezett bőrnek lapos reliefrajzot adnak. A bőr díszítése ezenkívül a rajznak belemetszésével és domborításával is történhetik. A bőrtapéta alkalmazása a XV. századból ered, ma már az úgyszólván versenyképes papirimitációk leshorították a bőrt illetően alkalmazása teréről. A szövettapéták legfinomabb anyaga a selyem, melyet drágasága folytán ritkábban alkalmaznak; a szövetet vagy a falra ragasztják, vagy fakeretekbe feszítik.

A szövettapéták alkalmazásában a renaissance időkben szertelen fényűzést vittek véghez s a falborítás legpompásabb nemét a *gobelineknek* elkeresztelt *hautelisse* munkák képezték, melyek szövés útján létesített festmények. Ezeket a XVII. században váltják fel az olcsóbb festett szövet-tapéták, melyek mintegy átmenetül szolgálnak a papírnak, mint tapétának alkalmazásához.

A kárpitozáson kívül a falat *faborítással* is szoktuk ellátni. Legtöbbször előfordul az u. n.: *falvért* (lamberia), mely vagy korlát-, vagy embermagasságig terjed. Alakítása rendesen építészeti, szerkezete pedig hasonló a vésett ajtók bélésfalának szerkezetéhez. (Lásd D. alatt). Alul kiszélesedő lábazatot készítnünk, gyakran ülőhelyekkel kombinálva, míg felül deszkák-ból és lécekből összeállított koronázó párkánynyal zárjuk le. A béléstáblák gyakran gazdagon faragottak, vésettek, vagy faberakatú mintákkal (intarsia) ékesek, viszont néha az egész falvért csak egyszerű fáncolt vagy szádolt, profilírozott élű függélyes elrendezésű deszkák sorából áll.

A falak bevonására még *máz* *lapokat* is használunk különösen olyan helyen, a hol a falak hamar bepiszkolódhatnak s azok gyakori tisztítása, lemosása kívánatos, így fürdőszobákban, konyhákban és klozetek-

ben. A mázas lapok rendszerint négyzetalakú égetett agyaglemezek, melyeket a falhoz vert alkalmas vakolatágyba fektetnek. A majolikamáz egyszerű üvegrománcz festék, melylyel az agyaglapok kiégetés előtt bevonatnak.

A menyezetek vagy egyszerű festéssel, vagy gypsvakolat alkalmazásával kissé kidomborodó *stucco* díszítménynyel, vagy papiros-, bőr-, ritkábban szövetkárppittal boríttatnak, míg gazdagabb berendezéseknél nem ritkán külön födém tartókra erősített famenyezettel is találkozunk. A famenyezetek faragott és vésett deszkákból és alakozott lécekből állíttatnak össze, úgy, hogy egymással fáncolt deszkákból gerendákat utánóznak, melyek a menyezet felületét különböző alakú mezőkre osztják.

D) Ajtó- és ablakszerkezetek.

Az épület közlekedés, szellőzés és világítás céljaira szolgáló falnyílásait oly szerkezetekkel kell ellátnunk, melyek segítségével azok tetszésünk szerint megnyithatók és elzárhatók legyenek. Ezek az ajtó- és ablakszerkezetek, melyeknek megmunkálása az asztalos munkakörébe tartozik. Szóljunk először az ajtó szerkezetekről.

Az **ajtók** készülhetnek fából és vasból, lehetnek tömörek, vagy áttöröttek, illetve üvegezéssel ellátva átlátszók, továbbá elhelyezésük szempontjából *külsők* és *belsők*. A nagyméretű külső ajtókat bejárati ajtóknak, vagy *kapuk*nak nevezzük, a belsőket azon helyiség után, melybe a bejárást közvetítik, szoba-, konyha-, kamra-, padlás-, pincze-, stb. ajtóknak hívjuk, míg szerkezeti szempontokból a szélfogó-, tapéta-, toló- stb. ajtókat különböztetjük meg.

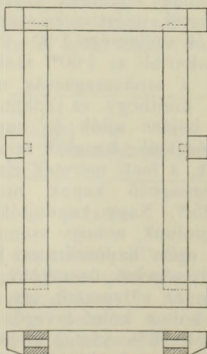
Az ajtók rendszerint luczfenyőből készülnek, díszesebb és költségesebb berendezésű épületeknél gyakran találkozhatunk jávor-, mahagoni- stb. fából készített ajtókkal is. A külső ajtók, nevezetesen a változó időjárás hatásainak kitett kapuk és bejárók vörös fenyőből, vagy tölgyfából készülnek, vagy ha ez igen drága, akkor a kapu szerkezeti anyaga luczfenyő, melyet tölgyfournierrel borítunk be, hogy a luczfenyőt a gyors romlástól megóvjuk.

Az ajtó szerkezeteket nem kapcsoljuk közvetlen a falnyílások széléhez, hanem az úgynevezett *ajtótokolat*ot iktatjuk közbe, a mi nemcsak a léghezam-

mentes elzárás szempontjából szükséges, hanem azért is, mert az ajtó gyakori használata folytán a falazat e tokok nélkül igen megrongálódna. E bekötő ajtótokok fából, ritkábban (padlásajtók) kőből készülnek. Az egész szerkezet egy küszöb- és egy süvegfából áll, melyet két oldalán egy-egy függélyes szárfá keretté egészít ki (18. ábra). E tokokat, minthogy megdolgoztatlanul ékeltetnek be a falba, *szőrös tokoknak* is nevezzük, anyaguk leggyakrabban fenyőfa. Nedves helyen, pinczékben stb. gyakran tölgyfából gyalultatnak. A küszöb- és süveg-fának két-két nyulványával kötjük a tokot a falazatba, ha az ajtó igen magas, a szárfák oldalára is erősítünk e nyulványokhoz hasonló bekötő füleket. A mennyiben a tok a fal külső színére kerülne, a szárfák oldalára erősített háromszögű léczekkel kötjük a falazathoz, ép úgy mint azt a favázás falaknál tesszszük.

A *gerébtok* (parapet) egyszerűen pallóból készül s csupán az ajtó kávájának támaszkodik és lapátos fejű szegekkel kötjük a résfalhoz. Az ilyen gerébtok egyszerű ajtóknál fordul elő s minthogy kívülről lát-

ható, gondosan meggyaluljuk és be is mázoljuk. A gerébtok vastagsága legkevesebb 6 cm , a legerősebb szőrös tokok vastagsága pedig soha sem több 15 cm -nél. Ha a falnyílás vastagsága nagyobb féltéglányinál, két geréb-, illetve szőrös tokra van szükségünk. Az egyik az ajtószerkezetet, a másik a résfal borítását hordja. Lehet mindkét oldalon ajtó; mindenesetre az a tok, mely ajtószerkezetet hord, erősebb legyen a másikinál, mely csak a résfal borítását hordja. Féltéglavastag falak ajtóihoz *pallótokokat* használunk, melyeknél a szárfák a falvastagság irányában féltéglaszélességűek, míg vastagságuk csupán $6\text{--}10\text{ cm}$. Az ajtótokok elkészítése, ha gyalutlanok, az ács munka-



18. ábra.

körébe tartozik, míg az ajtókeret maga asztalosmunka.

A mi az ajtónyílások méreteit és arányait illeti, a legkisebb ajtómagasság 2^m , szélessége 0.60^m , szobaajtóknál 0.95^m , míg a szélesség és magasság legszebb aránya $1:2$, vagy még jobb, ha az ilyen négyszögnek átlóját vesszük magassági méretül.

Az ajtószerkezetek rendesen egyszárnyúak, vagy kétszárnyúak, de előfordulnak többszárnyúak is. A míg a nyílás szélessége $0.60-1.20$ méternél nem nagyobb, az ajtót egy szárnyal készítjük, nagyobb ajtónak forgatása azonban igen nagy szobaterületet igényel, miért is kétszárnyúra készítjük. A kétszárnyú ajtók szélessége $1.20-2.0^m$ lehet, lakóházainkban leggyakoribb az 1.60^m széles ajtó, melynek magassága, ha a szobamagasság megengedi, ennek kétszerese, de minthogy ez ritkán lehetséges, többnyire 2.60^m . A bejáró ajtók és kapuk méretei függnek rendeltetésüktől; ha csak személyek közlekedésére szolgálnak, a fenti méretek elegendők, a kocsiközlekedést is megengedő kapuk minimális szélessége azonban 2.25^m . Nagy kapuajtókra rendszerint egy kisebbet csatolunk, nehogy személyforgalomnál is minduntalan az egész kapuszárnyat kelljen nyitogatni. Szomszédos helyiségeket összekötő ajtók küszöbei a padozat alá vannak süllyesztve, így az átjárás kényelmesebb; ott, ahol a külső levegő alul beáramolhatnék (folyosó ajtók), 2^m vastag küszöbdeszkát alkalmazunk, melynek az ajtó alsó éle nekiütkezik.

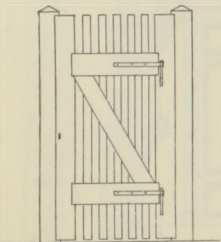
- Megkülönböztetünk:
1. *léc*ajtókat
 2. *deszka*ajtókat
 3. *keretes* ajtókat és
 4. *vés*ett ajtókat.

1. A *léc*ajtók szerkezete igen egyszerű. Két vízszintes, 16^m széles és 2.5^m vastag hevederből állanak, melyeket két szélesebb függélyes szegődeszka köt össze, közöttük azután leszögezett léczsor van, egyenkint $5-5^m$ széles és $2.5-2.5^m$ vastag léczekből. (19. ábra). Hogy az ajtó súlyánál fogva ne deformálódjék, a két hevedert egy átlós irányú, fészkes csappal beeresztett ducz köti össze, mely az ajtó alsó felerősítése felé dül; ellenkező irányú dőléssel az ajtót nem merevítene ki. Az ajtó egész egyszerűen neki fekszik az ajtótoknak. Ha mint

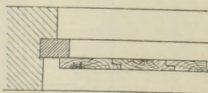
kerítésajtó szerepel, a tokot a földbe süllyesztett két bálványfa képviseli.

2. A *deszkaajtók* (20. ábra) lehetnek egyszerűek és kettősek. Az *egyszerű* deszkaajtó szerkezete lényegében ugyanaz, mint a lécajtóé, csak hogy a léceket itt egymáshoz illesztett, fáncolt, vagy szádolt deszkasor helyettesíti. A hevedert fecskefarkú eresztéssel kötjük a deszkákhoz, a ducz pedig rendesen kettős,

Andráskeresztalakú; középen a duczdeszkák egymásra vannak lapolva. A *kettős* deszkaajtóknál két egymásra fektetett deszkasor van, az egyik réteg függélyes, a



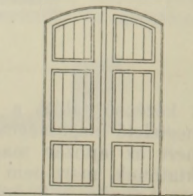
19. ábra.



20. ábra.

másik réteg vízszintes irányú deszkákból áll. Úgy ez egyszerű, mint a kettős deszkaajtó csupán a gerébtokhoz simul, hogy szabadon dagadhasson.

3. A *keretes ajtók* (21. ábra) szintén csak alárendeltebb helyiségekbe vezető ajtónyílásoknál nyernek alkalmazást. Az ajtó egy vastagabb pallóvázzal, illetve kerettel bír, melyet azután deszkázattal borítunk be, vagy a deszkázatot, mely kettős is lehet, a keretek által létesített mezőkbe iktatjuk bele. Ezen ajtók kevésbé vetemednek, mint a deszkaajtók.

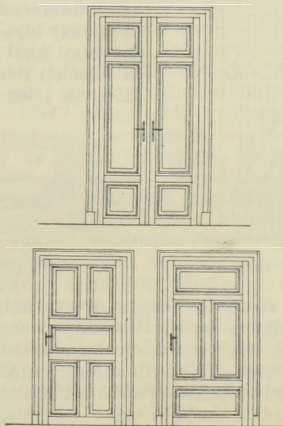


21. ábra.

4. A *véselt ajtók* is egy vastagabb keretből s az ezek által képezett mezőket kitöltő táblákból állanak, melyek azonban egy darabból készítvük és oly módon illesztetnek a keretek közé, hogy vetemedés, tágulás és összeszáradás alkalmával aképen mozoghatnak, hogy az alatt az egész ajtószervezet méretein mit sem változtatnak.

A vésett ajtó három részből áll: az ajtószárnyból, a *bélésből* és a *peremből*.

Az *egyszárnyú vésett ajtó* lehet egy-, két-, három-, stb., táblás, a szerint, a mint a keretet vízszintes hevederekkel több-kevesebb mezőre osztjuk. Ha függőleges irányú hevederünk is van, származnak a *keresztajtók*, melyek azután lehetnek négy-, hat-, nyolcztáblások. (22. ábra.) Leggyakoribb a hattáblás, midőn

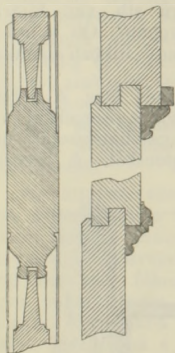


22. ábra.

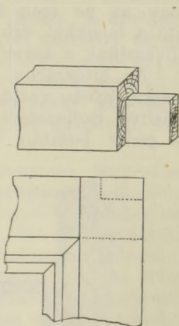
a középső táblák a kilincs és a zár szerkezetének megfelelő magasságban vannak, a mi azért indokolt, mert az ajtózár magasságába nem szabad hevedert iktatnunk, mert nem tudnók azt csappal bekötni.

Az ajtó *szárnyának* keretét képező 5^m vastag deszkák egész szélessége 12—14^m. Maga a simának mutatkozó keret 8^m széles, azután a vele egy darabból készült tagozás szélessége átlag 4—6^m. (23. ábra.) A tagozás igen lapos és finom legyen, mert a szobák belsejében levő szétszórt világításnál a külső architektúrának megfelelő mély tagozások igen durván hatnak. A tagozott s mindinkább keskenyedő keret-

szél oldalt $1\frac{1}{2}$ széles és $1\frac{1}{2}$ mély négyszögű bevágással bír, melybe a mezőket betakaró tábla ékelődik. Nagyobb ajtókon, pl. kapukon a tagozott részt külön hozzáerősített léczek képezik. A keretfák egy-

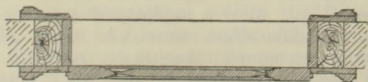


23. ábra.



24. ábra.

máshoz csapokkal köttetnek, úgy, hogy az egyik oldal csapja a másik keretfa egész szélességébe köt be. A sarkokon az u. n. *szakállas* csapokkal rögzítjük a keretfákat, hogy ott a kötés szét ne váljon. (24. ábra.) Szegezni sehol sem szabad a kötések, hanem csak enyvezni, esetleg ékekkel kimerevíteni. Az ajtóablák



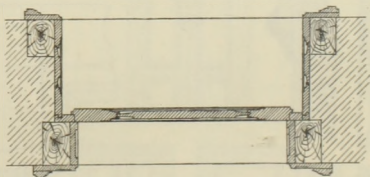
25. ábra.

rendszerint $2\frac{1}{2}$ vastag deszkákból készülnek össze-
enyvezéssel és símára gyalulással, hogy egy össze-
függő felületet képezzenek. A tábla éleit $4-6$ szélességben ékalakúra gyaluljuk meg, hogy az a keretfák hornyaiba beékelhető legyen s abban szaba-
don végezhesse a száradás okozta térfogatváltozásokat.

A vésett ajtók mindkét oldalon egyenlőek (25. ábra), ha azonban egy oldalán az egész ajtót egy

síkká gyaluljuk, illetőleg már eleve így készítjük, akkor e síma oldala a szoba falának tapétaival borítható be s így az egészen a fal síkjába fektetett ajtó alig vehető észre. Ezek a *tapétaajtók* ott indokoltak, a hol lakószobából alárendelt helyiségekbe, klozetbe, kamrába, fürdőszobába, folyosóra stb. van kijárás, hogy az ne igen legyen észrevehető. Ott a hol az ajtó a falsíkkal érintkezik, keskeny ütköző vasléczet súlyesztünk a keretfába.

Az ajtószárny az ajtó *peremén* függ. A peremdeszka $2\frac{1}{2}$ cm vastag s az ajtótokra szegekkel van erősítve. Szélességét az ajtó arányai határozzák meg és pedig pusztán díszítő szempontból. A tagozást



26. ábra.

részt vele gyaluljuk ki, részt külön alakos léczeket erősítünk reá. A peremdeszka belső szélén úgy, mint magán az ajtó élein horonyszerű kivágás van s az ajtó bezártakor ezek egymásba illeszkednek.

Az *ajtóbélés* egy ugyanolyan keretes és táblás szerkezetből áll, mint a tapétaajtók szárnya, a síma oldal a bélésfalazathoz simul. A másik oldalon a tokot ismét peremmel takarjuk le, melynek ajtózáró hornyát tagozás helyettesíti; ha itt is ajtó van, a perem ugyanúgy készül. Az ajtóbélés keretfájának vastagsága csupán $3\cdot0$ – $3\cdot5$ cm.

Míg az említett ajtók a falsíktól kifelé a szoba terébe forgatandók, addig a *bélésbe nyíló* ajtók a fal nyílásába (befelé) fordulnak. Berendezésüket a 26. ábrából világosan látjuk, lényegökben egyébként ugyanolyanok, mint a fent tárgyaltak. A kétszárnyú ajtók ütköző léczekkel látandók el, melyek rendszerint 2 cm vastagok, 5 cm szélesek és többé-kevésbé díszesen tagozottak. A kétszárnyú ajtóknál rendszerint csak az

egyik szárnyat használjuk, ennek szélessége minimum 60^o legyen, hogy kényelmesen átférhessünk rajta.

Ha az ajtót díszesen akarjuk lezárni, fölélje párkányt készítünk, melyet faléczek és deszkák összeillesztésével létesíthetünk. A képszék egy deszkából, esetleg keretezett bélésdeszkából állhat, a szükséges felirásoknak alkalmas helyül kínálkozik, a koronázó részt pedig egy deszkából összerótt szekrény képezi, melyhez alakozott léczből koronázó tagot, alája ugyan-csak alakozott léczekből gyámtagozatokat szegezünk. Az egész párkányzatot laposfejű szegekkel kapcsoljuk a falhoz. A párkány architrávjául az ajtóperem felső része szolgál.

Az áttörött vésett ajtók szerkezete lényegében nem különbözik a tömörektől, csupán egy faconvas keretet kell a szárnyaknak felső mezőibe erősíteni, mely azután az üvegezést hordja. Lehet az üvegtáblákat tartó bordázat fából is, de ez vastagabb méreteinél fogva sokat elvesz a világító felületből. Az üvegtáblákat hornyokba fektetjük, keskeny bádoglemezekkel leszorítjuk s végül az egész hornyot kikenjük valamely alkalmas ragasztással.

Külső bejáró ajtóknál arra kell tekintettel lennünk, hogy a becsapódó esővíz se hatolhasson az eresztékekbe, mert akkor a szerkezet jelentékenyen megrongálódna. Ugyanezen okból itt nem alkalmazhatjuk az enyvezést, hanem az ajtók kereteit, tábláit és alakos léczdiszítéseit mind hornyolással, vagy szádolással egymásba kell töltnünk. A keretfák vastagsága természetesen nagyobb bejáró ajtóknál nem 5^o, hanem a dimenziókhoz mérten 6—8^o is legyen.

Ha a kapu felett felülvilágító ablakot készítünk, akkor a kapu nyíló szárnyai fölé egy ütköző hevedert szerkesztünk, melynek kívülről kisebbszerű kordonpárkány tagozását adhatjuk. A mennyeiben a kapu csakournierozott, a szárnyak csak simára gyalult, egy síkot képező deszkákból, illetőleg pallókból állítatnak össze, a külső felületek tagozását pedig a finomabbournierfakelmével eszközöljük.

Gazdasági épületek külső ajtóit gyakran *szalival* látjuk el, mely a keretek által képezett mezőknek oly vízszintes deszkákból álló borítása, melyről a rácsapódó víz leszalad a nélkül, hogy bárhol is a hornyolás hézagaiba szívároghatnék.

Míg a belső ajtókat befestik, addig a külsőket, minthogy jobbminőségű fából valók, csupán olajozzák, vagy gyantározzák, esetleg páczolják, hogy a fa finomabb texturája maga érvényesüljön.

Nálunk tűzrendőri szempontból a padlástérbe csak kőtokba erősített *vasajtókon* át van a közlekedés megengedve. A vasajtók vastag vasbádogból készülnek, melyeknek széleire 4—5% széles szalagvaskeretet szegecselünk. Ugyancsak szalagvasakból hevedereket is készítünk, sőt rendszerint az egész ajtót a két átló irányában egy-egy szalagvasduczczal merevítjük ki. Öntött alakvasakkal és egyéb reásrófoltt öntött ékítményekkel az ajtófelületnek díszesebb kiképzést is adhatunk.

*

A helyiségek világítására és szellőzésére szolgáló **ablakok** lehetnek *utczai* és *udvari* ablakok, a szerint, a mint az utczára, vagy az udvar felé tekintenek; vannak még *pincze*-, *kamara*-, *padlás*ablakok, stb.

Az utczai és udvari ablakok, minthogy egyaránt lakóhelyiségeknek szolgálnak, lényegökben ugyanazon szerkezettel bírnak, csupán az architektonikus megoldásban különböznek egymástól. Az utczára néző ablakok ugyanis rendszerint díszesebb kiképzésűek.

Az ablaknyílás *alakja* rendszerint hosszúkas, de lezárása lehet vízszintes, szegmentszerű, félkörű vagy csúcsíves; csoportosítás szempontjából van *egyszerű*- és *ikerablak*, szerkezeti szempontból pedig vannak *rögzített*-, *kinyitható*-, *toló*- és *csapó*ablakok.

Az ablak minimális méretét a helyiség nagysága és rendeltetése állapítja meg; hogy lakószobáink minden helye jól legyen megvilágítva, padozatterületének legalább $\frac{1}{6}$ -odával kell egyenlőnek lennie. Ugyanezen méretekhez több kisebb ablak alkalmazásával is juthatunk, azért az egyes ablakok méreteit főleg a külső architektúrához kell szabnunk. A leggyakoribb ablakszélesség 0·90—1·20 méter, a magasság pedig ugyanakkor 2·20—2·50 méter. Az ablakszerkezetet a kibukás veszélye ellen a padozattól legalább 0·85 méter magasra kell elhelyeznünk, mely megfelel a *mellvédfal* magasságának. A mellvédfal keskenyebb a többi faltestnél, hogy az ablak könnyökön át kényelmesen kihajolhassunk. Az ablak felső szélének a mennyezet alatt kell maradnia legalább annyira, hogy a födémtartó gerendák alátámasztása

még vagy boltövével, vagy vastartókkal lehetséges legyen. A mellvédfal magassága és ez utóbb említett körülmény a szélesség és magasság legszebb arányai-val együtt szabják tehát meg az ablak méreteit.

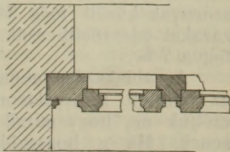
Nemcsak egy- és kétszárnyú, de többszárnyú ablakokat is készíthetünk, a minőre épen szükségünk van, feltéve, hogy az ablak feletti falazat alátámasztásáról gondoskodtunk. Leggyakoribbak azonban a két nyitható szárnynyal bíró ablakok, melyek átlagos szélessége 1 méter.

Az ablakszerkezet anyaga nem ugyanaz minden részében. Így a belső védett farészek luczfenyőből, a külső, az időjárás behatásainak kitett farészek pedig vörös fenyőből, esetleg tölgyfából készülnek. Az anyag lehet még vas is, a minőkkel pincze, istálló stb. ablakoknál találkozunk. Az ablakszerkezetek lehetnek a fal külső színével egy síkban is, azonban szebb, ha azok a fal síkjától negyed, vagy fél téglamérettel visszalépnek.

A nem nyitható szerkezetű, *rögzített* ablakok egy egyszerű keretből állanak s az ablak kávéjába szögezéssel erősíttetnek. A keret által létesült mezőt, ha kicsiny, egyszerűen egy üvegtáblával borítjuk, vagy faconvasakból készült rácsozatot erősítünk hozzá, melynek bordái azután az üvegtáblákat hordják. Ilyenek rendszerint a pinczeablakok. Egy-két táblácska ezek közül mindig kinyitható, hogy némi szellőzés mégis lehető legyen.

A *nyitható*, ú. n. *szárnyas* ablakok egy ablaktokból és az erre külön mozgathatóan felakasztott beüvegezett keretezésű szárnyakból állnak. Hogy a szárnyak igen nehezek ne legyenek, rendesen vízszintes irányban is megosztjuk az ablakokat, és két kisebb felső, illetve két nagyobb alsó szárnyat készítünk. A szárnyakat a *keresztfa* választja el, mely egy függélyes ütköző *szárból* és egy vízszintes *szemöldökhevederből* áll.

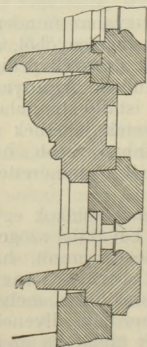
Ezek a *szilárd középrész-szel* bíró ablakok, (27. ábra) míg a 29. ábra egy *szétnyíló középrész-szel* bíró ablakot mutat. Ez utóbbinál az ablakszárnyak keretei úgy ütköznek egymáshoz, mint a kétszárnyú ajtók. Sze-



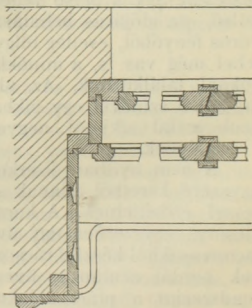
27. ábra.

möldök azonban a szétnyíló középrészű ablaknál is van. A felső két kis ablakszárnyat gyakran egyetlen szárny pótolja, mely igen sokszor nem is nyitható, hanem tisztogatás céljából helyéből kiemelhető.

Az ablaktok 5^{cm} vastag pallóból készül és az ablakkeret hozzá 2^{cm} széles horonnyal csukódik. Az ütközés kétszeresen és mindig 1—1^{cm} széles sávban történik. A keret szélessége 5, vastagsága 4^{cm}, élein gyenge tagozásokkal bír; az egyes részek a sarkokon



28. ábra.



29. ábra.

csapokkal vannak összekötve. Hogy az alsó keretrészek alatt az esővíz be ne szivároghasson, ezekhez csepegtető vízzel ellátott *vízvetőket* erősítünk, de jobb ha az azon keretrészszel mindjárt egy darabból való. (28. ábra.) A szemöldök kívülről párkánytagozattal van díszítve, de lehet sima is. Magassága legalább annyi legyen, hogy a felső és alsó hozzácsatlakozó ablakszárnyak között még 3^{cm}-nyi sáv maradjon, hogy a zárat odaerősíthessük. Legkisebb magassága ennél-fogva 7^{cm}.

Az ablakszárnyaknak a tokhoz való csatlakozása az említett hornyoláson kívül még igen sokféle s céljuk az, hogy minél légzáróbb illeszkedést létesítsenek. Ha a hosszabb alsó ablakszárakat kisebb mezőkre akarjuk osztani, vízszintes, 3^{cm} széles bordákat csapolunk a függőleges keretszárakba.

Lakásainkban *kettős* ablakokat szoktunk alkalmazni, hogy a két ablak között levő levegő elszigetelő réteget képezzen a külső és belső levegő között. Az ilyen kettős ablakok rendszerint befelé nyílnak. A 29. ábra az egész szerkezetet megmagyarázza, mely részleteiben egyébként miben sem különbözik az egyszerű ablakoktól. Vigyáznunk kell, hogy a belső szemöldök felett és alatt a felső, illetve alsó ablak elforgatható legyen, a mit azáltal érünk el, ha a külső szemöldökfát annyival magasabb mérettel készítjük. Mindkét ablakhoz egy-egy tok tartozik, melyek egymástól 10^{cm}-nyire állanak, úgy, hogy az ablaküvegek által bezárt légréteg vastagsága 15^{cm}. E légréteg minimuma egyébként 8^{cm}, mert ez a mélység szükséges az ablak vasalásának elhelyezésére. A két ablakotokot bélésdeszkák kötik össze, melyek egyszersmind a bélésfalat is takarják. A belső bélésfalaknak és a mellvédfalnak borítása az ajtószerkezeteknél tárgyalt bélésdeszkázathoz hasonló, a nyílást is a fal síkjában épen úgy deszkaperemmel szegélyezzük.

A fal külső síkjával színelő ablakok külső szárnyai kifelé nyílnak s a külső és belső ablak nem kap külön-külön tokot, hanem a két ablak között levő résfalat borító bélésdeszkázat, az ú. n.: *pallótok* közös tokul szolgál; az ilyen ablakok az esővíz beszívárgása ellen jobban védenek, de architektonikus szempontból lehetőleg kerüljük őket, minthogy az épület homlokzati képét csufítják.

Olyan helyeken, a hol az ablakszárnyak nyitása alkalmatlan, mint pl. pénztárablakoknál stb., *tolóablakokat* szerkesztünk. Ezek rendesen függőleges irányban mozgathatók s egy falba erősített tokból, egy felső fix, esetleg kiemelhető beüvegezett keretből és egy alsó keretből állanak. Az alsó ablakkeret eresztvénye a tok oldalába metszett horonyban jár s így fel- és letolható. Ha az ablakot valamely közbenső magasságban rögzíteni akarjuk, arra oldalt alkalmazott zárószervezet szolgál. A vezető horony vastagsága nagyobb legyen a keret benne járó eresztvényénél, nehogy az ablak mozgatása megdagadás esetén lehetetlen legyen.

A *csapóablakok* szerkezete csak annyiban különbözik az eddig tárgyaltaktól, hogy a szárnyak nem függélyes tengely körül nyithatók, hanem vagy alul, vagy felül alkalmazott vízszintes tengely körül forog-

uak. Ilyen csapószerkezetűek a nagy üvegtáblákkal bíró kávéházi ablakok s e berendezés azért célszerű, mert nagyméretű ablaknál, mint boltok kirakatainál gyakran tapasztaljuk, a függélyes tengely körül nyitható szárnyak nagy súlyuknál fogva nyitott állapotban külön alátámasztást igényelnek, míg a csapóablakok egész szélességükben támaszkodhatnak vízszintes tengelyükön.

Alárendeltebb helyiségek szellőzésére használjuk az oly kisebb méretű csapóablakokat, melyek az ablakeret két függélyes szárába illesztett csaptengelyek körül forgathatók. A keret felső hevedere a tok belső, alsó hevedere a tok külső éléhez ütközik. Az ilyen ablakok két oldalukon hornyolt ütközéssel nem bírhatnak, miért is légvonatmentesen nem zárnak.

Az ablak törékeny üvegezését megvédő szerkezetek a *külső és belső táblák*, továbbá a *szárnyas és gördülő zsaluk*.

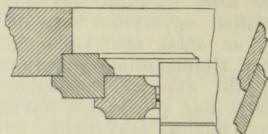
A *külső ablaktáblák* a vésett ajtókhöz hasonló szerkezetűek s a külső ablakszárny tokjának külső pereméhez illeszkednek. Lehetnek ép úgy szilárd és felnyíló középrészű szerkezetűek, mint maga az üveglablak. Ha a táblák nincsenek állandóan alkalmazva, hanem csak a nyári meleg idejében, akkor a táblák a külső üvegszárnyak helyébe iktathatók, ha ugyan azok kifelé nyílnak. A vésett táblákat az ablaktáblák keretezésébe iktatott zsaluzattal is pótolhatjuk. E zsaluk azonban nem nyithatók szét, hanem csupán arra szolgálnak, hogy az esővizet levezessék.

A *belső ablaktáblák* (spaléták) jobban zárhatóak s könnyebben kezelhetők a külsőknél. Szintén vésett szerkezetűek és kinyitva a résfalhoz simulnak, a hol megfelelő helyet biztosítunk nekik. A falvastagság azonban nem mindig oly nagy, hogy a résfal mentén elérne egy-egy kinyitott félablakszélességű tábla, azért ezeket több rétebe összehajthatóan készítjük s a résfal mellett készített *szekrénybe* forgatjuk. A spaléttáblának a belső ablaktoktól legalább 8^{cm}-nyire kell állniok, hogy az ablak vasalása alattuk elérjen.

Vékony falaknál még a spalétszekrény sem súlyosítható egészen a résfalba, hanem a fal síkjából néhány centiméternyire kilép. Ezt azonban, minthogy nem szép, lehetőleg kerülnünk kell.

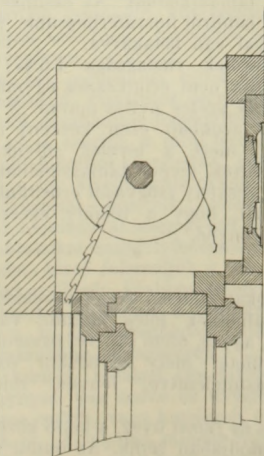
A *szárnyas zsalukat* mindenkor az ablak külső részén alkalmazzuk, még pedig úgy, hogy a külső

ablakszárnyat nyáron eltávolítjuk s helyébe a zsalus ablakszárnyat akasztjuk. A zsalulevelek $8-10\text{ cm}$ szélesek és $10-12\text{ mm}$ vastagságúak, éleiken tagozva vannak



30. ábra.

és oly módon simulnak egymásra, hogy a víz egyikről a másikra csorogva az ablakról leszaladhasson. A zsaluszárny kerete gyakran kettős. Az egyik függélyes tengely körül nyílik, úgy mint az üvegesablakok, a



31. ábra.

belső kisebb keret pedig vízszintes tengely körül forog, mint a csapóablakok s ernyőszerűen kitámasztható. (30. ábra.) A zsalulevelek vasszerkezettel vannak

egymással összekötve s e vasszerkezettel mozgat-
hatók két végükön hozzáerősített csapjaik körül,
melyek a keretbe metszett csapágyakban mozognak.

A *gördülő zsalu* (rouleau) vászonra, vagy ércz-
szalagokra erősített, egymáshoz hornyolt zsalulevelek-
ből áll, mely az ablak előtt külön fatokra erősített
és ernyőszerűen kitámasztható vasvázuzatban mozog-
hat fel és alá. (31. ábra.) Felvonásakor a zsalu egy,
az ablakszerkezet fölé szerkesztett fiókban (esslingeni
szekrény) egy fadobra csavarodik fel, mely erős
szalaggal a szoba belsejéből kezelhető. A henger vörös
fenyőből készül, átmérője $7-8\text{ cm}$, hossza pedig
 $10-12\text{ cm}$ -rel nagyobb a zsalu szélességénél. A henger
két oldalán egy-egy korong van megerősítve, hogy a
felcsavarodó zsalu el ne tolódhassék. A henger tenge-
lyei vasból készült csapágyakban mozognak, melyek
vagy a falhoz vannak erősítve, vagy az ablaktoknak
faszerkezetére támaszkodnak. Az esslingeni fiók, hogy
javítás esetén belülről hozzáférhessünk, vésett szerke-
zetű ajtóablákkal van betakarva.

A zsalulevelek vastagsága 1.5 cm , szélességük
 $4-5\text{ cm}$. Gyakran nem érintkeznek egymással, hanem
közöttük $2-3\text{ mm}$ széles nyílás marad. A redőny egész
lebocsátásakor azonban ezen keskeny nyílások sem
érvényesülnek, mert a levelek súlyuknál fogva a
közvetlenül alattuk levőre támaszkodnak. A legalsó
zsalulevél alá keskeny zsögvasat erősítünk, mely meg-
akadályozza azt, hogy a redőny egészen felszalad-
hasson a szekrénybe.

*

Az ablakokat átlátszó üveglemezekkel borítjuk be.
Az *üveg*, kovaföldnek főleg kalium, vagy natrium,
továbbá mész, agyag, ólom stb.-vel összeolvasztás által
létrejött vegyülete, mely hevítéskor oxigénfejlesztő
anyagokkal szintelenítve, fényes, rideg, átlátszó
anyagot ad.

Van *öntött és fúvott üveg*, a kettő közötti különbség
az előállítás módjában rejlik. Az öntött üvegek közül
az u. n. *nyersüveg* üvegfedelekre, a finoman csiszolt
tűkőrüveg pedig nagy ablaktáblák készítésére alkal-
mas. A fúvott üvegnek nagyobb a szilárdsága és
drágább is. Az üvegtábla rendszerint fehér, vagy zöldes;
színes üvegeket különböző fénoxidokkal festés útján
nyerhetünk. Az üveg súlya m^2 -kint, vastagságától

(1.5—4^{m/m}) függően átlag 4—9^{h/g}. Ezen óriási súly kívánja meg, hogy nagyobb ablaküveggel bíró szárnyak keretei a rendes méreteknél erősebbre készíttessenek. Az üveghez való ragaszok viaszból, gyantából, hegyi-krétából, agyagból, stb. állanak.

*

Meg kell emlékeznünk még a fedélszék szellőzésére, esetleg megvilágítására szolgáló, a fedélsíkra helyezett ablaknyílásokról és kibúvó ajtókról. A mennyiben a szellőző és világító ablakok a székfal párkánymezejébe nem iktathatók, vagy az oromfalon nem szerkeszthetők meg, a fedél síkjára erősítjük fel azokat. A fedélnyílás vagy a fedélsíkból kiszökő s így külön tetőszerű lefedést nyer, vagy pedig a fedélhajlásnak megfelelő ferde fekvésű. Az előbbieket meredek, az utóbbiak lapos fedeleknel gyakoriak.

A *szaruzaton ülő fedélnyílás* szerkezete abból áll, hogy két szarufát összekötő küszöbfának két végére egy-egy oszlopot erősítünk, melyeket felül ismét egy vízszintes süvegfával lezárunk. A süvegfa a nyílás fedelét hordó két, egyenkint egyik végével ismét a szarufához erősített vízszintes gerendát támaszt alá. A nyílásra elől deszkaajtót függesztünk, vagy üvegezéssel látjuk el, a szerint, a mint termények beszállítására elegendő mérettel készítettük, vagy csak világításra szántuk s így kisebb arányokban szerkesztettük. Oldalát deszkázattal borítjuk, tetejét nyeregfedél képezi, a tető héjalásával megegyező szerkezettel.

Kisebb ablakokat zsindefedésnél úgy készítünk, hogy a héjalást kissé felemeljük s az így nyert rés képezi az ablak nyílását. Ujabban rendszerint czinkből készített nyílásokat iktatnak a héjalásba. Ugyanígy készülnek az u. n. *ökör szemablakok*, melyeknek fedőanyaga leggyakrabban agyagcserép.

A fekvő kibúvó ablakok egy fakeretből állanak, mely horganyval van fedve és üvegezéssel ellátva. Vannak egészen öntött, vagy kovácsolt vasból készített fekvő ablakok is. A héjalás mindig ráborul az ablak talpkeretére, kivéve az alsó keretrészt, mely fordítva, a héjalást fedi át, nehogy az esővíz a vízszintes házagon át a padlástérbe hatoljon.

Olyan fedélhéjakra, melyek nagy hőváltozásokat engednek meg s nyáron a padlástérrel felette melegen tartják, deszkából készített szellőző kéményeket kell

alkalmaznunk. A kéménykék 20—25^m-nyire emelkednek a tetősík fölé, 15—20^m szélességgel bírnak, tehát négy oldalt egy-egy deszka képezheti falukat. Az esővíz bevezetésének meggátlására felül kis bádogernyővel bírnak. Az ilyen kéménykéket a tetőfelületen czélszerű 10—15^{m/2}-ként elhelyezni.

Az említett fedélnyílásokon kívül vannak igen díszes kiképzésű horganybádogból készített nyílások is, melyek szerkezetei, illetőleg alsó favázaik esetről esetre állapítandók meg.

E) Ajtók és ablakok vasalása.

Az ajtók, ablakok és kapuk mozgathatóvá tételére, kitámasztására, elzárására, részeiknek összeerősítésére szolgáló szerkezeteket *vasalásoknak* nevezzük. A szerkezetek anyaga többnyire tényleg vasból, és pedig vagy kovácsolt vasból, vagy kovácsolható öntöttvasból, ritkábban sárgaréz-ből, bronzból, nikelből vagy egyéb fémből és ezek ötvözeteiből áll. A vasalások elkészítése a lakatos munkakörébe tartozik.

Vannak mozgást közvetítő vasalások, kitámasztó szerkezetek és zárószerkezetek.

A *mozgást közvetítő szerkezetek* a különböző *pántok*, melyek a forgó ajtó-, vagy ablakszárnyhoz és az ajtó, illetve ablak tokjához erősített hüvelyből és az ennek felvételére szolgáló, vagy ha a hüvely kettős, az ezeket összekötő csapból állanak. Deszkaajtókra az u. n. *hosszú pántokat* használjuk s több szeggel erősítjük az ajtószárnyra, szükség esetén, pl. nehéz kapuknál csavarokkal kötjük le a hosszú lapos vasat, melynek vége hüvelylyé van kovácsolva s ráillik a kapu, vagy ajtó tokjára szegezett sarokvasak csapjára.

Igen nehéz kapuknál a pántot a kapuszárny egész vastagságán áthaladó csavarokkal kell megerősíteni. Díszesebb kapukat megfelelően díszesen kikovácsolt hosszú pántokkal szerelhetünk fel. A középkor ilyennemű emlékei között különösen szép mívű, több irányban elágazó, néha a kapu egész területét behálózó ilyen vasalással találkozhatunk.

A keretes ajtóknál a hosszú pánt nem alkalmazható, azért azt függőleges irányban ágaztatjuk el, hogy többszörösen leszögezhető legyen. Ezek a *kereszt-pántok* nehéz kapuknál szintén csavarokkal szorítandók meg. A *véssett kereszt-pántok*nál a pántok szárát a fába

rejtjük el. Ugyancsak a fa belsejébe süllyesztjük a *szárnyas pántok* szárnyait is, a minőkkel rendszerint vésett ajtainkat szoktuk felerősíteni és mozgathatóvá tenni. A szárnyas pánt mindegyik szárnya hüvelylyel és a hüvelybe erősített csappal bír. Az egyik szárny az ajtó, illetve ablak tokjába van süllyesztve, míg a másik az ajtó és ablak keretfájába. Az egymásra helyezett hüvelyek egy közbeiktatott szegeccsel vannak összetartva s e körül forognak. A szárnyas csap magassága ajtószerkezeteken 15—20^{cm}, a szárnyak magassága 8—10^{cm} és a faszerkezetbe 6—8^{cm} mélyen ereszkednek bele. Az ablakok szárnyas pántjai kisebbek és míg az ajtószárnyakra többnyire három, ablakokra szárnyanként rendszeren két pántot erősítünk. Az ablakszárnyak keretfáinak szilárdabb összekötésére 3—4 sróffal felerősített *sarokpántot* használunk, mely néha egy összefüggő egészet képez az ablak mozgatását eszközöző keresztpánttal; ez utóbbi a *hüvelyes sarokpánt*.

A szárnyas pántokhoz hasonlóak a *csuklós pántok* (charnier), melyeket olyan ajtókhoz alkalmazunk, a melyek a fal síkjával szinelőleg csukódnak. A csuklós pántnak mindkét szárát magára az ajtószárnyra erősítjük, a hüvelyek pedig egymásba kulcsolódnak. Ki és befelé nyíló ajtókhoz, továbbá nagy súlyú kapukhoz *csapos pántot* alkalmazhatunk. A csapos pánt a kapu alsó és felső széléhez erősített egy-egy kúpalakú csaphól áll, mely a küszöbbe, illetőleg a szemöldökbe süllyesztett perselyben mozoghat. Igen magas kapuknál e két végén való megerősítés nem elég s azért ilyenkor *örvöspántot* iktatunk közbe, melynek csapja szilárdan van besüllyesztve az ajtófába és alul-felül egyaránt megerősítve, míg a csapot körülövező gyűrű az ajtó tokjához van szegezve.

A tolóajtók, ha vízszintesen mozdíthatók el, rendszerint *csigákon* mozognak, a csiga az ajtóhoz van erősítve s az eltolás irányába eső vezetéken gördül. A gördülést megkönnyítendő, a csigák gyakran külön vezetéken gördülnek és az ajtóval nincsenek összekötve, míg az ajtó maga ismét külön vezető lécz segítségével gördül a csigákon.

A *kitámasztó szerkezetek* legegyszerűbbike a *horog*, mely a mozgó részre van erősítve s az álló részhez erősített *sasszembe* akasztva kitámasztja az ajtót, vagy ablakot. Ma azonban, minthogy ablakaink majdnem mindig befelé nyílnak, *csappantyúval* támasztjuk ki,

s a horgot csak alárendeltebb ajtóknál alkalmazzuk a retesz helyett. Kitámasztó szerkezetek közé tartoznak a *biztosító lánczok* és *horgok*, melyek a kapunak, vagy ajtónak nem engedik meg a teljes feltárást. A szerkezet, melylyel a biztosító lánczok és horgok működnek, igen sokféle. A kinyitott ajtóknak önműködő becsukására szolgáló szerkezetek szintén igen sokfélék, ezek legtöbbje az ajtót hirtelen és nagy lármával csapja be s hogy ezt elkerüljük, alkalmazzuk a *pneumatikus szabályozókat*, melyek úgy vannak szerkesztve, hogy az ajtó kinyitásakor a szerkezet tömlőjébe könnyen betódul a levegő, míg becsukásakor az csak kis nyíláson tódulhat ki, miért is lassan és zajtalanul zárnak. A használatban levő szerkezetek között a légűtközők mellett vannak tekercsrugóval ellátottak is.

Szélfogó ajtókon oly szerkezetről kell gondoskodnunk, mely lehetővé teszi az ajtó ingó mozgását. A különféle szerkezetek rugóval működnek, melyek az ajtószárnyakat több lengés után becsukott helyzetbe hozzák. A *Weikum*-féle szerkezet a rugós szerkezeteknek egy oly módosítása, mely a többszörös és heves ajtólengetéseket enyhíti. A szélfogó ajtókra ugyanis ütköző léczet nem erősíthetünk s kerete sem lehet sehol meghornyolva.

A *záró szerkezetek* legrégibb és legegyszerűbb alakja a *kallantyú*, mely főleg ablakok bezárására szolgál. A tokján van megerősítve a kallantyú tengelye, mely körül a kar foroghat s midőn az ablakot vagy ajtót bezárjuk, áthajlik a mozgó szárnyakra. Az ajtók és kapuk elzárására szolgáló *tolóretesz* lehet *rávert* és *bevésett*. A rávert tolóretesz az ajtó felszínéből kiálló vízszintes vasrudacskából áll, mely az ajtó szárnyára erősített hüvelybe tölthető be. A súlyesztett, illetve bevésett *élretesz* arra való, hogy a zárral nem bíró ajtószárnyak rögzíthetők legyenek. Az ajtók élére alul és felül is súlyesztünk egy-egy függőleges helyzetű élreteszt. A súlyesztett reteszt borító bádog rendszeren sárgarézből készül, a reteszrúd csapban végződik, mely a küszöbbe, vagy a szemöldökfába súlyesztett perselybe köt. A rúd mozgatása a borító bádoghoz erősített gyűrűvel történik. A felső és alsó reteszt ablakoknál rendszeren együttesen mozgatják, úgy hogy egy kívül levő sárgaréz forgatókarral a belül fogaskerékkel működő, vagy külpontosan összekötött

retesrudakat egyidejűleg fel, illetve letőlják. Ezek a *bascule*-, vagy *pasquille-reteszek*. Van olyan szerkezet is, hogy hosszabb ablakszárnyaknál a két retesrud fel, illetve lemozdulásakor a forgatás helyén egy vízszintesen mozgó nyelv közbülsőleg is zárja az ablakszárnyakat.

Igen elterjedtek a forgórudas *spanyolzárok*, melyek kívülről látható, a szárnyakra erősített, díszesen kovácsolt vas, bronz, vagy sárgarézrudból állanak, végeiken egy-egy kampóval bírnak, melyek az ablak keretfáira erősített perselyekbe kapaszkodnak. Ujabban a forgórudat az ablakszárny ütközője alá súlyeszti s kívülről alkalmas szerkezettel forgatják. A számos hasonló szerkezetek közül kiválóak a hazai *Jungfer*-féle tárcsás forgatású zárok, a *Vágó*-féle rúgós szerkezetek, továbbá a *Pick*- és *Pader*-félék, melyek emeltyűvel, illetve golyós csappal működnek.

A szilárd középrészszel bíró ablakok legrégebbi zárószerkezete az ú. n. *huszárbajusz*, mely voltaképp egy kétszárú kallantyú, melynek szárai záráskor az ablakszárnyak kereteihez szorulnak.

A betörés elleni biztos elzárást csak *zárok* segítségével eszközölhetjük. Főrészük egy toló retesz, melyet egy vele össze nem függő részszel, a *kulccsal* mozgathatunk. A tolóreteszen kívül a zár el van látva *kilincscsel*, melynek segítségével az ajtót kinyithatjuk és betehetjük. Ha azonban a zárat, mely rúgóval működik s igen sokféle szerkezetű, kulccsal bezártuk, az ajtó kilincscsel fel nem nyitható.

A felerősítés módja szerint vannak *rávert*, *súlyesztett* és *bévésztett* zárok. A rávert zár egész szerkezete kiáll az ajtó síkjából s gyakran alul egy külön *éji retesszel* van ellátva. A súlyesztett zárok is kívülről láthatók, de a szekrény külső lapja az ajtó szárnyának síkjával szinel. A vésett záraknak csupán szélső éle látható az ajtóéleken, a hol rendesen mázolóással lesz eltüntetve. Vésett ajtóinkon leggyakoribbak az utóbbiak.

A zár lehet *jobb*- és *baloldali*, a szerint, a hogyan felerősítettük. Biztosság szempontjából van *közönséges* és *kombinációs* zár. Ezenkívül van egy-, két-, háromfordulós zár is, a szerint a mint a kulcs egyszer-, kétszer, illetve háromszor fordítható meg. Minden fordításkor a reteszt valamivel előbbre toljuk. A záraknak hamar rongálódó rúgóit ujabban súlyokkal

pótolják s az ilyen zárat *rúgó nélküli* zárnak nevezzük. A *böszörzárak* szerkezete olyan, hogy a kulcsnyílást csak valamely, esetleg titkos kezelésű rúgónak működtetésével tehetjük szabaddá, végül a legtökéletesebb biztonságú kombinációs zárok pedig úgy készülnek, hogy több akaszt iktatunk a szerkezetbe, melyek a sok állás közül, melyekbe hozhatók, csupán egy bizonyos állásban engedik meg a retesznek mozgatását.

F) Vízvezetés és csatornázás.

Az ember vízszükségletének kielégítése szempontjából gondoskodnunk kell arról, hogy a lakóház közelében a vizet összegyűjthessük, hogy az mindenkor rendelkezésünkre álljon. A vizet források, kutak, folyók és felfogott csapadék szolgáltatják. A források vize tiszta, de egyrészt bőségük rendesen nem elegendő, másrészt használata miatt kénytelenek volnánk lakóházainkat források mellé építeni. A forrásvizet azonban összegyűjthetjük nagy falazott medenczékben s onnan elvezethetjük. Ilyen pl. Bécsnek vízellátása. De a források nem mindenhol szolgáltatnak ily mennyiségben vizet. Azért a legáltalánosabb a víznek mesterséges *kutakba* gyűjtése. Itt a talajba beszivárgott vizet gyűjtjük össze egy-egy vizet át nem bocsátó közetréteg felett. A kutak köralakban kifalazott hengerek, melyek lenyúlnak a talaj vízholdó kavicsrétegéig, sőt esetleg jóval lejjebb. A talajvíz, mely a felette levő földrétegen átszűrődve, megtisztulva lejutott a kavicsrétegig, a kút fenekén felszívárog, a víznek szivattyúval való kiemelése után pedig folyton utánna szűrődik s így állandóan egy bizonyos nívaufelületen marad. Ha azonban a szivattyúzás nagyobb mérvű, mint az utánna szivárgó vízmennyiség, akkor a kút kiürül. A legnagyobb fokú szivattyúzást is még pótoló vízmennyiség a kút *vízbősége*. A kutakat nem jó túlságosan igénybe venni, hanem inkább egy-egy helyen több kutat ássunk. Lejtős oldalon jobb a kutat a lakóház felső végére furatni, mert az épület körüli vizet fertőző szennyezések a talajban lefelé szüremlenek s az esetleg itt elhelyezett kút vizét tisztátalanítanák. Ugyancsak kerülnünk kell a napsütötte helyeket, mert a vízbe hatoló napsugarak moszatokat termelnek. Ha kisebb mennyiségű vízre van szükségünk, akkor

falazott kutak helyett az egyszerű *Norton*-féle kutakat használjuk, melyek egy alul kihegyezett és kilyukasztott erős vascsőből állanak, melyet a víztartó kavicsrétegbe süllyesztünk. A víz felemelése azután szivattyúszerkezettel történik.

Nagymennyiségű víznek beszerzése népes helyeken, városokban, a hol a vízszükségletet a fogyasztók nagy száma mellett a köztisztasági érdekek is nagyban növelik, *vízvezeték*-rendszerrel történik. *Darcy* egy-egy emberre háziszükséglet, kertöntözés, fürdés, gyári fogyasztásra stb. átlag naponta 90 litert számít, melyet az utcák öntözésére szánt 60 literrel fejenként 150 literre egészít ki. Az ebből megállapított összes szükséges vízmennyiség irányadó azután a vízvezeték-rendszerek berendezésénél.

A nagymennyiségű vízszerezés legegyszerűbb módja az, hogy egymáshoz közel sok kutat ásnak, úgy azonban, hogy azok egymás vizét el ne vegyék. Egy más eljárás szerint egy kutat ásunk csupán, mely a talajvíz mozgásának irányára merőleges, vízszintes csatornát képez. E csatornába perforált vascsöveket fektetünk, melyek a nyílásokon beszűrődő vizet azután a szivattyútelepig vezetik. Az ilyen kutakat folyók, tavak mentében ássuk, a hol a talajvíz állandóan igen bő s mozgása szintén állandó.

A legnagyobb mennyiségű vizet a folyók szolgáltatják. Minthogy azonban a nyílt folyók amúgy is tisztátalan vize, a parti városoknak rendesen beléjevezetett csatornaszennyétől fertőzött, azért a belőle elvezetett vizet mesterséges szűrőtelepekre kell vezetni, hogy azoknak nagyméretű üllepítő medenczéiben a víz tisztátalanságaitól megszabaduljon.

Ott, a hol a viszonyok a víz beszerzésének más módját nem engedik, a csapadékvíznek felfogásáról kell gondoskodnunk. A víz gyűjtésére föld alá süllyesztett boltozott medenczéket, *ciszternákat* használnak. A ciszternába vezetett vizet előbb egy átlukasztott kő, vagy famedenczében fogják fel, a hol szennyét lerakván egy homokkal és kavicssal telt tartóba kerül. E szűrőrétegen átvezetett s ily módon mikroorganikus és egyéb ártalmas anyagoktól megtisztult víz egy alsó, gondosan vakolt portlanczementfalazatú medenczébe gyülik össze. Itt van elhelyezve a szivattyúmű szívócsöve, továbbá egy-egy csatorna a felesleges víz

elvezetésére, illetőleg az egész vízmennyiségnek tisztogatás alkalmával való eltávolítására.

Nagy városokban a vizet nagy vízgyűjtőmedenczébe vezetik, mely, ha lehet, valamely magas helyen épül, hogy onnan, csőhálózatba szétosztva, nyomás alatt állván, magasabb helyiségekbe is felemelkedjék. Ha a város közelében ily magas hely nincs, akkor a vízmedence számára egy magas építményt u. n. *víztoronyt* emelnek s innen a víz hatalmas csövön folyik a városba. E főcsőből az egyes utcákba kisebb szelvényű mellécsövek ágaznak, melyeknek ismét kisebb elágazásaik vannak. Az utcái csőhálózatból azután vékonyabb vascsövek vezetik a vizet a lakóházakba, míg az egyes emeletekre szétágazó, még kisebb szelvényű csövek rendszerint ólomból készülnek. A *kemény* víz, mely carbonátokban gazdag, oldhatatlan kéreggel vonja be az ólomcsöveket, a *lággy*, carbonátokban szegény víz azonban az ólmot kis mértékben oldja, miáltal a lerakódó ólomoxidhydrát a vizet mérgező hatásúvá teszi s így az az ivásra alkalmatlanná válik. Ezért a vízvezető ólomcsöveket vagy *ónozni*, vagy *vulkanizálni* kell. Ez utóbbi abban áll, hogy a csöveket kénmáj (K_2S_5) oldatba tartják, mialatt a cső felülete oldhatatlan ólomsulfid (PbS) réteggel vonódik be.

A csövek átmérője függ a víz mennyiségétől, falvastagsága pedig a nyomástól, mely alatt áll. A lakóházakhoz vezető vascsövek 1—1.5 méter mélységre süllyesztendők a föld alá, nehogy télen a víz befagyjon. A csövek készülhetnek öntött vasból és hengerlés útján kovácsolt vasból. Elágazásoknál, fordulatoknál az u. n. *alakos vascsöveket*, vagyis a **FTD** és egyéb alakú (façon-) csöveket iktatjuk a hálózatba. Az egyes csövek légmentes ólom-, vagy kaucsuktömítéssel erősíttetnek egymáshoz, az összekötés pedig lehet *karimás*, midőn a kihajló karimákat összezsavaroljuk, vagy *tokos*, melynek tömítése sokkal tökéletesebb. Ez utóbbinál az egyik cső kiszélesedő tokjába illesztjük a következő csőnek végét, a hézagot pedig kátrányos kőcczel és ólommal tömjük ki. Jó, ha az egyes vascsövek összeilleszkedése helyén az egész csövet cementkarmantyúval burkoljuk.

A víznek kieresztése a helyiségekbe *csapok* segítségével történik. A csapok mennyisége határozza meg az ólomcsövek keresztmetszetének nagyságát.

10 csaphoz . . .	20 ^{m/m} átmérőjű
10—20 » . . .	25 » »
20—40 » . . .	30 » »
40—60 » . . .	40 » »
60 csapon túl . . .	50 » »

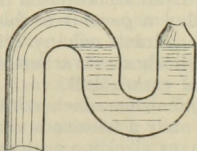
ólomcsőre van szükségünk. Az ólomcsövek a falakba süllyesztetnek és elvakoltatnak. Minden kivezető csap alatt kis vízgyűjtő medenczét kell elhelyeznünk, melyből egy légzáró *szifonszerkezet* közbeiktatásával a felesleges víz egy másik csőhálózaton levezetést nyer a szennyezetet elvezető csatornázatba.

A csapok szerkezetének főelve, hogy a víz elzárása és kibocsátása ne történjék hirtelen, mert ez esetben a csőhálózatban a hirtelen nyomásváltozások következtében erős lökések támadnának, melyek a szerkezetet igen megrongálnák. Ilyen szerkezetű a régi *konikus csap*. Ma már mindenhol a *gummis* és *bőrös csapokat* használják, a hol a zárást néhány réteg gummi-, vagy bőrlemeznek a nyíláshoz csavarmozgással való lassú hozzászorításával eszközöljük.

A csap alatt levő vízgyűjtőmedenczének szintén van egy levezető csőrendszere, mely a felesleges vizet, vagy a medenczébe öntött szennyes vizeket a csatornahálózatba gyűjti, a honnan az ugyanoly módon, a hogy a tiszta víz felvezetést nyert, elvezettetik. Ezen csatornákba gyűjtjük össze az árnyékszék szennyét is. Az emberi és állati ürülékanyagok, házi maradék, stb. chemiai hatása megengedi, hogy ezeket egyszerű mázas cserépcsővekben vezessük a nagyobb kő-, vagy falazott utcai csatornákba. A cserépcső mázának kívülről-belülről fényesnek és foltnélkülinek kell lennie. Nagy városokban azonban a gyári vizeknek a csatornázatba bocsátása igen fontos, mert e vizek tartalmuknál fogva gyakran chemiailag megtámadják a csatorna falazatának anyagát. Hogy az ebből származó bajoknak elejét vegyük, oly anyagú csatornatesteket építünk, melyek a gyári vizek e vegyi bomlasztó hatásának ellentállanak, vagy pedig a gyári vizeket külön fogjuk fel és vezetjük el, esetleg az ártalmas vegyi hatású anyagoktól a csatornavizet előzőleg megtisztítjuk. Nagy városok óriási dimenziójú főcsatornái kellő mélységben elhelyezve folyóvíznek bezetésével öblítettnek ki. Nálunk Budapesten is ez az u. n. *víz-tartórendszer* van alkalmazásban. A csatorna azután egy folyóba torkollik, melynek magasabb ágyban

folyó eleven vize a csatorna szennyezéseit tovább szállítja.

Hogy a csatornák szennyének rothadó szilárd és folyékony anyagai kellő levezetés híján, vagy esetleg árvíz, vagy a csatornának eliszapodása esetén vissza ne tölódhassanak s így a lakóhelyiségekbe a levezető csőhálózaton vissza ne juthassanak, különféle rendszerekkel akadályozzák meg, a melyek azonban nem gátolják meg azt, hogy a már az ókorban is oly ártalmasnak ismert emberi ürülék-kigőzölgései, vagyis a csatorna szennyének légnemű részei a helyiségekbe ne tódulhassanak. Ennek meggátlására szolgálnak a *szifonszerkezetek*. Minden egyes kiöntő medencze és árnyékszékülőke alatt egy meggömbített vascsövet iktatunk a levezető csövek közé, melyben a megálló



32. ábra.

vízréteg az ártalmas gázoknak útját állja. A víz elpárolgásával a gázok útja ismét szabad és a gázokkal telített víz is áthozhatja azokat, miért is olyan helyen, a hol a szerkezet nincs állandóan használatban, jó, ha a szifonba oly anyagot töltünk (pl. petroleumot), mely nem párolog el és mely a víz színén

úszik, miáltal annak elpárolgását és telítését is megakadályozza. Minden szifonszerkezethez egy szellőző ólomcsövet kell alkalmaznunk, mely a faltesten át a tető héjalása fölé vezetetik, ott szívócsővel ellátott kis kéménynyel végződik.

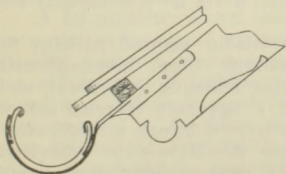
*

Gondoskodnunk kell még a fedélsíkra hulló esővíz, vagy olvadó hó vizének levezetéséről is. E célból az ereszvonatra csatornát függesztünk, vagy fektetünk, mely a tetősíkról alászaladó vizet felfogja és függélyes csatornák közvetítésével a tetőről levezeti. Az ereszvonalon futó nyílt csatornát *ereszcsatornának*, a homlokfalon leszaladó csatornát *csurognak* nevezzük. Kisebb épületeknél, parasztházaknál, egyes gazdasági épületeknél nem is vezetjük el a vizet, csupán az eresz kiugrása akadályozza meg, hogy a víz a falon végig ne csurogjon s így közvetlen az épületfal tövét

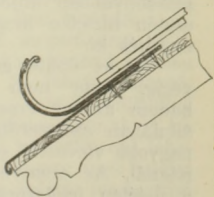
ne nedvesítse, ma azonban mindinkább terjed, még kis házakon is, az ereszcatorna alkalmazása.

Az *ereszcatorna* lehet fából, fémből és kőből. Utóbbit ma már úgyszólván seholsem alkalmazzák. A *facsatornát* kettéfűrészelt fatörzsnek külső szilárd kérge képezi, melyből a fa bele el van távolítva. A facsatornák igen rosszak, hamar elkorhadnak, mivel hol szárazon, hol nedvesen állanak a változó temperaturájú levegő hatása alatt.

Napjainkban csaknem kizárólag fémcatornákat alkalmazunk. A fémcatorna készülhet vas-, czink-, réz- és ólomlemezekből. A lemezt csatornává alakítják s azt az ereszvonalon úgy vezetik végig, hogy a víz könnyű lefutásához elegendő lejtéssel bírjon. Hogy



33. ábra.



34. ábra.

a lejtés igen nagy ferdeségét (folyóméterenkint $8-12^{m/m}$) hosszabb homlokzatoknál ne tegyük igen feltünővé, a csatornát középtől két irányban vezetjük lejtősen, két végén egy-egy csurgóval. Egyébként az ereszcatornának minden 10—25 méterére kell egy csurgót elhelyeznünk. Több csatornarész összeillesztése olyan legyen, hogy a víz egyikről a másikra folyjon, a nélkül hogy hézagba ütközzék. A csövek átfedése ennél fogva a víz levezetésének irányában van.

A csatorna vagy az eresz vonal alatt, vagy fölötté helyezhető el. Az eresz *alá* úgy függesztjük, hogy a szarufókhöz vaskampókat szegezünk s ezekbe fektetjük a csatornát. (33. ábra.) Ha a szarufók nem láthatók, a vaskampókat az ereszdeszkázathoz erősítjük. Elhelyezésük legnagyobb távolsága 1.25 méter. A vaskampók a rozsda ellen festéssel óvandók.

A czink vassal érintkezve elektromos hatások következtében gyorsan tönkre megy, miért is czink-

csatornák alkalmazása esetén a vaskampókat ólommal kell bevonnunk. Hogy a csatornát a szél a kampókból ki ne emelje, a csatorna szélei a vaskampóhoz kis meghajlított czinklemezzel vannak rögzítve, végül nehogy a csatorna élei kicsorbuljanak, vagy meg-
görbüljenek, szélét köralakban meghajlítjuk és bele-
illesztett vasrúddal merevitjük. A csatorna metszete félkör, melynek mérete függ a levezetendő víznek mennyiségétől, tehát a tetősík nagyságától. Befolyással van a méretre a tetősík emelkedése is. Az átlagos átmérőméret kisebb épületeknél 12—15 cm , nagyobbaknál 20—25 cm ; ily méretek mellett a fedélterület vízszintes vetületének minden m^2 -ére 0.8, illetve 1.0 cm^2 keresztmetszet terület esik. A külső csatornaél alacsonyabban álljon a belsőnél, hogy nagy zápor esetén hirtelen megtelje, a víz ne a homlokkal felé ömöljék ki.

Ha az épület ereszvonalaán tagozott párkány fut végig, akkor nem készítünk függő ereszcatornát, hanem azt az eresz *főlé* fektetjük (34. ábra), ezek általában czélszerűbbek s ugyanoly méretek mellett nagyobb vízvezető szelvénynyel bírnak a függőcsatornáknál. Az ereszvonaltól 20—30 cm -nyire közvetlen a fedélen fekszenek oly módon, hogy egyik végük félkörben felhajlik és a leszaladó vizet felfogja, a lemezek másik széleikkel pedig a fedélsíkra símulnak s részben a héjalással el vannak borítva. A csatorna előtti kiugró eresz bádogfedést nyer. A csatorna méretei kisebbek, mint a függőé, 8—10, illetve 15—20 cm átmérővel bírnak, de így is a víznek szükség esetén nagyobb meder van biztosítva. A csatorna itt is a fedélsíkhöz erősített vaskampókba fekszik, azok azonban, minthogy a csatorna egész hosszában alá van támasztva, egymástól 1.5—2.0 m -nyire lehetnek leszögezve. Párkányoknál rendszerint a koronázó *'sima'*-tag, vagy *'kymation'* takarja el az ereszt, miáltal a csatorna ferdesége egyáltalán nem zavarja a szemet.

A csatorna elhelyezésének ezeken kívül még igen sok módja van, gyakran elrejtjük egészen a párkányzat mögé, nehogy a víz belőle a héjalás alatt a padlástérbe hatolhasson. Díszesebb kiképzésű épületeknél az *attika*-falazat mögött helyezzük el, ugyancsak olyképen, hogy alulról látható ne legyen.

Kis épületeknél a vizet az ereszcatornából vagy egyszerű *vízköpővel* a magasból szabadon vezetjük le

s a vízszugár az épület falától kissé távolabb ér a földre, honnan nyitott téglacsatornával az épületről egészen elvezethető, vagy pedig a fal mentén, a homlokzaton levonuló, esetleg a homlokfaltestbe falazott *csurgókat* készítünk. Ezek ismét vagy nyitott kőcsatornába szalasztják a csapadékvizet, vagy, különösen nagy városokban, a föld alatti gyűjtőcsatornába torcolnak. A fal mentén elhelyezett csurgók jobbak mint a befalazottak, mert hiba, elrekedés stb. esetén könnyen hozzáférhetők, a befalazottak ellenben ilyenkor a falazat megbontását kívánják. A csurgók keresztmetszeti területét úgy határozzuk meg, hogy a fedélsík vízszintes vetületének egy m^2 -ére ugyancsak $0.8\text{—}1.0\text{‰}$ -t számítunk. Az átmérő rendszerint $12\text{—}15\text{‰}$. A befagyásnak elejét veendő, kisebb kaliberűek kevés vízmennyiség levezetésekor sem lehetnek.

A fal mentén vezetett csurgók megerősítése nyílt, vagy zárt és kinyitható vaskampókkal történik minden $2.0\text{—}3.0$ méternyi magasságban. A csövek e kampóhoz ráforrasztott gyűrűkkel, vagy a csövek felületéből kilépő ú. n. *bádogorr* segítségével támaszkodnak. A kigugró ereszből a falsíkhöz vezető közvetítő cső lehetőleg kis könyököt képezzen. Többnyire íves hajlást adunk a csöveknek, melyeket e helyen rendszerint többé-kevésbbé díszesen kovácsolt vasalással erősítünk a falhoz. A csurgó- és ereszcatorna összemetszése helyére egy díszesebb kiképzésű *gyűjtőfazekat* készítünk, melynek azonban rendesen csupán esztétikai jelentősége van, mögötte a csövek egyszerűen az áthatás helyén összeforrasztatnak. Hogy a csurgóba szemét, piszok stb. lehetőleg ne kerüljön, torolata fölé perforált lemezkét erősítünk.

A vascsöveket miniumfestéssel kell óvnunk a rozsdásodás ellen.

G) Árnyékszék-berendezések.

Az emberi ürülék elhelyezésére, vagy mechanikus eltávolítására szolgáló berendezéseket *árnyékszéknek* nevezzük. A házi árnyékszékeket már a régi rómaiak használták, sőt ugyanakkor már azoknak vízvezetékekkel való kapcsolatba hozatalával is találkozunk. Azóta különösen az utóbbi néhány évtized alatt a kifejlődött vízvezetékrendzerek az árnyékszéköblítésnek számtalan oly módjára vezettek, melyek a közegészségügyi

követelményeknek csaknem minden tekintetben megfelelnek. Az árnyékszékek helyiségei legyenek kényelmesek, tiszták és jól szellőzhetők, az ülőhely maga legalább 70 $\%$ széles, 50 $\%$ mély, magassága pedig a kényelmes ülés szempontjából 45 $\%$ legyen. A nyílás legczélszerűbben köralakú, vagy ellyptikus, melynek átmérője 17—30 $\%$. A padozatnak könnyen tisztíthatónak kell lennie, ezért jó az aszfalttal, vagy cementtel burkolt padozat; gyakran a falakat is cementtel vakoljuk s hogy időnkint vízzel lemoshatók legyenek, olajfestékkel mázoljuk. Nyilvános klozetek falait embermagasságyira mázas agyaglemezekkel borítjuk be.

Az árnyékszékrendszerek kétfélék: 1. az úgynevezett *száraz klozetek* az ürüléket összegyűjtik valamely tartóban, a honnan azt időnkint eltávolítjuk; 2. a *nedves klozetek* megfelelő csatornarendszer segítségével a szennyezetet azonnal eltávolítják.

1. A *száraz klozetek* legegyszerűbbike az, mely még ma is sok helyen van alkalmazásban, melynél t. i. az ürüléket egyszerűen egy *emésztőgödör* fogja fel. Maga az ülőke egy favázú, deszkafalazatú faköppönyegben van elhelyezve. De az ürüléknek csak egy negyedrésze szilárd anyag, mely a gödörben marad, $\frac{3}{4}$ része mint folyós anyag a környező talajba szívárog, azt nagy mértékben inficiálja, a rothadó anyagokból fejlődő gázok pedig feltódulnak a lakásba. Mindezt megakadályozandó, az emésztőgödört téglával falazzák körül, a mi azonban nem sokat segít, mert a téglafal likacsain és hézagain is könnyen átszívárog a szennyező folyadék. Valamivel jobb a cementből öntött és aszfalttal burkolt gödörfal, ennek azonban az a hibája, hogy az ürülék alkalikus hatású anyagai erősen megtámadják. Lényegesen javítunk a szerkezeten, ha a gödör cementfalát kívülről vastag agyagtapasztással vesszük körül. A gödör gyakran ürítendő. A kiürítésre a primitív módszereken kívül gőzszivattyúk szolgálnak, ott azonban a hol az ürülék becses trágyaanyagul gyűjtendő össze, a *hordórendszert* alkalmazzák. Ezeknél az ürülék az ülőke alá helyezett széles csövön át a pinczébe, vagy egyéb hozzáférhető helyen elhelyezett hordóba kerül. Hátránya, hogy a hordók hamar megtelnek s így gyakran kicserélendők. A klozet-ülőke legegyszerűbb szerkezete az, melynél a felső deszkalapba vájt nyílásból az

ürülék egyenesen a gödörbe hull. Jobb ha az ülőke alatt öntött vasból készült, esetleg zománczott bélésű medenczét helyezünk el, melynek alsó kivezető nyílását vas tányérka zárja el. A tányér egyensúlyából, ha ürülék kerül reá, lebillen, ekkor az ürülék lehull s a tányért a ráakasztott ellensúly újra záró helyzetbe hozza. Van oly szerkezet, melynél a tányérka libbentését alkalmas mechanizmussal a használó maga eszközli, minthogy azonban ez az emberek lelkiismeretességére lévén alapítva, nem czélszerű, jobb ha a mechanizmust az ajtószerkezettel, vagy az ülőkével hozzuk kapcsolatba. A száraz árnyékszékeknél mindezek daczára nem akadályozhatjuk meg az ártalmas gázok szüntelen felhatolását. Nagyban segítünk a bajon, ha a friss ürüléket felszívó hatású fertőtlenítő anyagokkal behintjük. Ilyen anyagok az égetett agyag, a tőzgepörje, a hamú, a termőföld, stb. Ezek közül legjobb a tőzgepörje, mely a fejlődő ammoniákat chemiailag köti le és részben a fejlődő gázokat is absorbeálja. A tőzgepörjével fertőtlenített árnyékszékeket *fojtóklozeteknek* nevezzük s hogy a behintés rögtön használat után önműködőleg történjék, a klozetnyílás fedele alá kis szekrénykét erősítünk, melynek nyílásai aképen szerkesztvék, hogy felemelkedkor a tőzgepörje egy része a szekrénykéből kiszabadul, de még egy lemezkén megakad, melyről csak a fedő lebocsátásakor csúszik le az ürülékre. Hasonló szerkezetű a *Klencker*-féle tőzegszóró, melynél ugyancsak a fedél leemelésekor egy, a szekrény alját elzáró henger megfordul, mialatt bizonyos mennyiségű tőzgepörjét vesz fel, fedéskor pedig azt a medenczébe szórja. *Poppe* szerkezete olyan, hogy az ülőke hátán levő szekrénybe elhelyezett tőzgepörje egy kevés mennyisége a fedődeszkának lebocsátásakor a medenczébe hull. Hátránya e kitünően fertőtlenítő, olcsó és teljesen bűztelen eljárásoknak, hogy a szórószerkezet csak a fedéllel kapcsolatosan működik, ha azt használat után nyitva felejtik, a fertőtlenítés elmarad. Ezen csak oly módon lehet segíteni, hogy az ürüléket vízöblítés segélyével azonnal eltávolítjuk.

2. A *nedves klozetek*, vagy *öblítő vízrendszerű* árnyékszékek áramló víz felhasználásával működnek, de csak ott alkalmazhatók, a hol vízvezeték és csatornázás van. A medence vízöblítése kétféle: a víz vagy érintői irányban, örvényszerűen folyik a meden-

czébe s így azt jól kimossa, vagy pedig a medencze felső peremén levő körcsatornából a medencze falán egyszerűen lefolyik. Az ülőmedencze alatt az elvezető csatorna bűzelzáró készülékkel, vagyis *szifonszerkezettel* (32. ábra) van ellátva, mely nem egyéb egy könyökbe hajlított csőnél s arra szolgál, hogy az ürülék elmosó víz sugárból hátramaradt víz elzáró réteget képezzen a csatorna és a helyiség levegője között. Az ülőmedencze készülhet zománczott öntöttvasból, vagy kőedényből. Az előbbiek nem jók, mert a zománc lepattogzása után a vas rozsdásodása hamarosan megindul, mihez hozzájárul még az ürülék folyadékának maró hatása. A medencze szája vagy kör-, vagy ovális alakú, míg a levezető csatorna torka mindig körkeresztszelvényűvel bír, melynek átmérője 6—7^m. A medencze torkának elzáró szerkezetei igen sokfélék s vagy önkényesen kezelhetők ellensúlyozók segítségével, vagy automatikusan működnek az ülőke fedelével, az ajtóval, stb. összekötve. Az elzáró szerkezet megnyitásával egyidejűleg nyílik a vízcsap, s a víz egy alkalmasan elhelyezett csőbe, ebből a medenczébe árad. Minthogy azonban a vízelzárás az ellensúlyozó alkalmazásával igen gyors s így a vízvezeték csőhálózatában káros hatású ütődéseket eredményez, ezért oly szellentyűket alkalmazunk, melyek levegővel, vagy folyadékkal megtöltött *ütőkőzöl*vel bírnak. Az *ütődés nélküli* szellentyűk oly szerkezetűek, hogy a fogantyú elbocsátása után lassan zárják a vízcsapot. Gyakran alkalmazzák az u. n. *szélüstőket*, melyek a befolyt vizet felfogják s a beszorult levegő a vizet lassan megakasztja.

Legelterjedtebb és legjobb szerkezetek a czinkbádoggal fedett fa-, czink-, vagy czinkeztet vasbádoggal levő, 6—10 liter térfogatú vízgyűjtő szekrények, melyek, hogy a víz nagyobb nyomás alatt szaladjon le a medenczébe, az ülőhely felett 1.5—2.0 méter magasságban helyeztetnek el. A vízvezeték csapja egy úszó fémgolyóval van összekötve, melynek felemelkedtével, vagyis a medenczének vízzel való megtelése után, a vízcsap elzáródik. Ezenkívül van még az időszakos vízelzárásnak igen sok módja; hazánkban különösen a *Knuth*, *Rill* és *Zellerin*-féle elmés szerkezetek érdemelnek említést. A víz leveztése a 20—25^m vastag öblítő csöveken vagy önműködően történhetik, vagy a használótól függően.

Ha magunk használjuk, akkor a víztartóból egy emelőkar nyúlik ki, melynek végéről alácsüngő zsinór segélyével az emelőkar másik végéhez kapcsolt mechanizmus az öblítő cső torkát szabaddá teszi s akkor a gyűjtőszekrény vize leszalad. Az uszó golyó lesúlyed, a vízvezeték csapja megnyílik s a szekrény újra megtelik vízzel. Nehogy a zsinórt addig kelljen tartanunk, míg a szekrényben levő vízmennyiség kiömlik, az emelőkar végéhez súlyzó van felakasztva. Ennek a vízbe bocsátásakor a víz színe felemelkedik s a meghajlított végű öblítőcsövet egészen megtölti. A megtöltött csővég szívócsőként (lopó) működik s a szekrény egész víztartalmát levezeti. Az ehhez hasonló szerkezeteknek egész sora van, ilyenek a tányérszellentyűs, mozgó harangszívós, vízemelő, forgó edényes, stb. vízelzáró és kibocsátó szerkezetek.

A mechanizmust kezelő zsinórt gyakran önműködő szerkezetekkel váltják fel. Így pl. az ülőke deszkalapja rugókon mozog, leülés után a deszkalap 2—3[‰]-nyire súlyed, a víztartó megtelik vízzel, felemelkedéskor az ülést a rugók visszatérítik eredeti helyébe s ugyanakkor a tartóból a víz aláömlik. Más berendezés szerint a kinyitott ajtó áttétellel kinyitja a vízcsapot, újra kinyitásával és betételével a víztartó kiürül. Nehogy az ajtót nyitva felejtjük, még ennek önműködő becsukódásáról is gondoskodunk.

Napjainkban legjobban el vannak terjedve a *kettős búzelzárási* klozetek. A klozet berendezése egyébként egészen olyan, mint a serpenyős és szellentyűs klozeteké, azon különbséggel, hogy a medencze szifon csőve két ízben könyökbehajlított, miáltal kettős vízelzárást érünk el.

A nyilvános használatra szánt klozetek annyiban különböznek a magánhasználatra szerkesztettektől, hogy utóbbiakat a használattól függetlenül, folytonosan, vagy időszakosan működő öblítőberendezéssel kell ellátnunk. A víz a medencze falait vagy folyton öntözi s így semminemű ürülék odatapadását és rászáradását nem engedi meg, vagy pedig időszakonként azt végig öblögeti. A szagtalanításról ujabban olajok alkalmazásával gondoskodnak, a fertőtlenítést pedig a vízöblítésen kívül is alkalmazzák oly módon, hogy az öblítő víz átfolyik a fertőtlenítő, vízben feltétlenül oldódó szereket tartalmazó edényen s tartalmának egy részét a medenczébe viszi. A vizelet és szilárd ürülék el-

választására szeparáló készülékek szolgálnak s az így elkülönített anyagok tovaszállítása és fertőtlenítése azután jóval egyszerűbb.

Az egészségügyi technika legújabb vívmányai a légüres tartókkal működő klozetek (Liernur-, Berlietstb. féle klozetek), melyek az ürüléket leszívják a föld alatt levő aknába, honnan időnkint eltávolíthatók. Ezen szerkezetek, bár viszont igen költségesek, teljesen megakadályozzák a csatornagázoknak feltúlulását, sőt ellenkezőleg, a helyiség levegőjét szívják el. Egyéb szerkezeteknél igen nagy gondot kell fordítanunk arra, hogy az árnyékszék helyisége jól és könnyen legyen szellőztethető. Ha az a lakásban van, úgy könnyen szellőztethető előszobával bírjon, melyet jól záródó ajtó választson el a klozetkamrától. Az ürülékvezető csövet csélszerű szellőző csővel összekötni, melyet az épület falán át a tetőn kívül vezetünk. Hogy több egymás felett levő árnyékszék közös vezetető vascsővében a legfelső árnyékszékből rohamosan kiáradó víznek szívó hatása ki ne űritse a többi árnyékszékek szifonjait s így a csatornabűznek sehol utat ne nyisson, jó, ha a szifonok felső könyökétől keskeny csövet vezetünk a közös vezetető cső szellőző csatornájához. Hogy a szellőző csatorna szívó erejét fokozzuk, építsük azt kémény mellé, vagy helyezzünk el benne gázlángot, mely a légoszlopot felmelegítve, távozását megkönnyíti.

H) Fűtés, szellőzés, világítás.

Lakóhelyiségeinket a téli hideg idejében **fűtéssel** melegítjük. Fűtéskor több tényező veendő figyelembe, így első sorban a helyiség kívánt hőmérséklete, a fűtésre felhasznált tüzelőanyag hőfejlesztő képessége, a külső levegő temperaturája és nedvessége, végül a helyiséget határoló fal-, födém- és padozatszerkezetek hővezető képessége. A megkívánt melegmennyiség általában véve igen különböző lehet, a szerint, a mint a helyiség nagysága, rendeltetése más és más. Lakosztályainkban átlag 18—20° C-t kívánunk, míg pl. hálószobáinkban a meleg egészségi szempontokból 15—16° C-nál ne legyen több. Fürdőszobák hőmérséklete 20—23°, folyosók és lépcsőházaké ellenben csupán 12—15° C. A fűtőanyag hőfejlesztése szintén különböző. Míg légszáraz fa hőfejlesztése 2900 hő-

egység (egy $\frac{1}{10}$ 0°-ú víznek hőmérsékletét egy C fokkal emelő hőmennyiség = egy hőegység), addig a széné 5—7000, a világító gázé pedig közel 12000. Ezen melegmennyiségek a tökéletlen égés, melegvezetés s egyéb körülmény befolyása folytán csupán egy-, jobb tűzhelyeken kétharmadrészen értékesíthetők. A lakóhelyiségek levegőjét a benne tartózkodók és a világító testek (lámpák stb.) által fejlesztett szénsav igen megrontja, ennek felfrissítéséről is kell gondoskodnunk, még pedig oly mértékben, hogy 1000 rész levegőnek szénsavtartalma 0·6 súlyrésznél nagyobb ne legyen. Ha az emberek szénsavfejlesztését kiszámítjuk s ehhez hozzáadjuk a világító lángzók által termelt tetemes mennyiségű szénsavat, akkor az óránként egy-egy emberre szükséges levegő mennyisége 60—80 $\frac{m^3}{h}$, mely kórházakban esetleg 80—180 $\frac{m^3}{h}$ -re is rúg. A levegő nedvessége különböző hőmérséklet mellett különböző, átlag 25—75% között ingadozhatik.

A helyiséget határoló falak melegvezetése folytán kárba vesztett melegmennyiséget a következő képlet alapján számítjuk ki:

$$M = \mu F(t - t'),$$

a hol M az óránkénti melegmennyiség, μ a határoló anyagtól függő tényező, mely téglafalaknál

0·30 $\frac{cm}{m}$ vastagságban	1·66
0·45 »	1·42
0·60 »	1·12
0·75 »	0·87
0·90 »	0·78
ablakoknál	2·44—1·86,

a szerint, a mint az egyszerű, vagy kettős,
födémeknél . . . 0·31
pinczebolt felett . . . 0·71, stb.

A határoló falak felületét a képletben F adja $\frac{m^2}{h}$ -ben, t a szoba, t' pedig a szobát környező levegő hőmérséklete C°-ban. Szellőzéskor a melegmennyiséghez hozzászámítandó azon meleg is, mely a friss levegőnek a szoba hőfokára való felmelegítéséhez szükséges. Ez a melegmennyiség

$$m = 0·237 L(T - t) \text{ hőegység.}$$

A képletben T a szoba hőfoka, t a bevezetett friss levegő temperaturája, míg L a levegő mennyisége $\frac{m^3}{h}$ -ban.

Minél nagyobb a fűtőtest felszíne, annál több meleget képes átadni a környező levegőnek. Ezért bordázott fűtőcsövek több meleget közölnek a síma felületű csöveknél. Befolyással van a fűtőtest anyaga is, így vaslemez gyorsan melegszik, hamar és igen nagy melegmennyiséget közvetít, de hamar le is hűl, agyaglap ellenben lassan melegedve fel, lassan adja át melegét, melyet hosszú időn át megtart.

Van *helyi* és *központi* fűtés.

a) A *helyi fűtés*nél az egyes helyiségekbe beállított szerkezetekkel, kandallókkal és kályhákkal csupán egy-két helyiséget fűtünk egyszerre. A *kandallók* nyílt tűzhelyek s az égő tüzelőanyag rendszerint fa, a meleget *sugárzás* útján adja át a szoba levegőjének. A kandalló felett az égéstermékek elvezetésére jó huzatú kémény szolgál, mely igen sok levegőt is visz magával. Ily módon egyszersmind a szoba szellőzését is eszközli, a hőmérséklet azonban épen a sugárzás folytán igen egyenlőtlen, azért a jobb fajta kandallók a meleget *vezetéssel* közlik. Ez utóbbiak kokszzsal fűtetnek; egy alsó nyíláson a kandalló borító köpenye alá kerülő levegő a füstcsövek mentén megmelegszik s azután a köpeny felső nyílásain át felfelé áramlik. Tökéletesebb kandallókat szerkesztett *Siemens*, a ki a tüzeléshez kokszt gázzal együtt használ. A kokszt egy vaslapon fekszik s egy oldalán állandóan gázláng hevíti, mely keskeny csövön áramlik oda. A kokszt izzását az égő gáz tetemesen fokozza, miáltal a hősugarak kilövelése is fokozódik. A légforgató és Siemens-féle szerkezetek mellett ma igen elterjedtek a *gázkandallók*; ezek egy bordázott és parabolikus ívben meghajlított vörösrézlemezzel vannak felszerelve, mely az előtte égő gázlángzó-sornak meleg sugarait a padlózatra veti, a honnan az a szoba levegőjébe szétárad. Az égő gázból fejlődő termékek szintén füstcsővel vezetnek a szabadba, a cső keresztmetszete azonban jóval kisebb a fenti szerkezetekénél, tehát a szoba rossz levegőjét nem szívja úgy magába, vagyis nem ventilál oly mértékben, mint a szilárd tüzelésű kandalló, a mi igen nagy melegítő képessége mellett hátrányát képezi.

Mai fűtőszerkezeteink a *kályhák*. Megkülönböztetünk *közönséges* és *töltő* kályhákat, a szerint, a mint a tüzelés időszakonként, vagy folytonosan történik. Az anyag szerint, melyből készülnek, lehetnek *cserép-* és

vaskályhák. A közönséges cserépkályhák belül üres hengerek, vagy négyszögű pillérek, melyekbe, hogy a fejlődő forró gázok jobban átadhassák melegöket, függélyes és vízszintes rekeszeket, füstforgató csatornákat készítenek, hogy pedig e csatornák falai lehetőleg mindenütt érintkezzenek a szoba levegőjével, a kályha testébe fülkéket, mélyedéseket készítenek. Vaskályhákban a forgató csatornák úgy érintkeznek a levegővel, hogy a külső borító vasköpeny helyenkint áttörtött öntött vasdiszitményekkel van ellátva.

Újabb szerkezetek azon elvből indulnak ki, hogy egyenletes melegfejlesztés céljából több órára elegendő fűtőanyag legyen a kályhában felhalmozható. A tűzfészek ezért nagyobb méretű és a kályhára az égést szabályozó légbebocsátó szellentyűket alkalmaznak. Ezek a *szabályozható töltőkályhák.* A töltőkályhák, ép úgy mint a kandallók, egyszersmind a szoba levegőjének felfrissítését is végzik.

A *Meidinger*-féle töltőkályhákban a tüzelés felülről lefelé halad, ezek szerkezete lényegében egy bordás gyűrűzettel ellátott vashengerből áll, melynek felső nyílásába töltjük a szenet, vagy kokszot, míg alsó nyílása a szénoszlopot tartó rostély alatt van, melyen át a betóduló levegő az égést táplálja. Az oszlopot felül gyújtjuk meg s miután a szén jól ég, a felső nyílást becsukjuk. Az égés lefelé terjed tovább. Hasonló berendezésű a *Svadló*-kályha melyben a tüzelőanyagból álló oszlop a hengerbe metszett nyílásokon át minden oldalról égését tápláló levegőhöz jut. Ez az égést egyenletesebbé teszi. Hátránya az ilyennemű kályhaszerkezeteknek, hogy rossz kezelés esetén az egész szénoszlop izzásba jöhet, miáltal a rajta áthaladó szénsav szénoxiddá redukálódik ($CO_2 + C = 2 CO$), mely a mellett, hogy esetleg a szobába hatolván, annak levegőjét megmérgezi, a kályhát szét is vetheti. E hátrányokat az amerikai szerkezetű kályhák (*Steward*-félék) megszüntetik, mert ezek úgy készítvék, hogy a fejlődő gázok a köpenyeg alatt felmelegedett levegővel keveredve meggyúlnak, s ártalmatlanokká válnak. Ilyen rendszerűek a nálunk is elterjedt *moderateur*-kályhák (*Csáki*-féle). A túlerős léghezmozdító szabályozó tárcsák minden kályhánál egyaránt alkalmaztatnak. Az u. n.: *kandalló*-kályhák a kandallófűtésnek kályhafűtéssel való kombinációi. Ezek voltaképen egyszerű kályhák, melyek kandalló-

szerűen vannak alakítva s hogy a tűzfészek látható legyen s ezáltal a nyílt tűzhely benyomását keltse, a szoba felé Mária-üveggel ellátott ajtóval bírnak. A tüzelés rendszerint egy más helyiségből, folyosóról stb., történik, a minek előnye, hogy a szobát a fűtőanyagoktól tisztán tarthatjuk, hátránya azonban, hogy a kályha a szoba levegőjét nem frissíti fel.

A *gázkályhák* egy széles, hengeres csőből állanak, mely alatt gázlángzókkal ellátott gyűrű van elhelyezve; a hengeres cső az égéstermékeket vezeti el a füstcsatornába. A gázkályhákat Bunzen-féle lánggal hevítik, mert az nem ég kormozó lánggal s így nem veszít annyit a tüzelő el nem égett szénben és koromban. A szoba levegője a széles hengerbe helyezett tölcser alsó, keskenyebb végén hatol be s a széles felső tölcserészajon át árad szét. A hengeres csőnek és tölcsernek felületét (F) kiszámíthatjuk, ha ismerjük a szükséges melegmennyiséget (M):

$$\text{cserépkályhákánál} \quad F = \frac{M}{1600} \text{ m}^2$$

$$\text{öntött vaskályhákánál} \quad F = \frac{M}{1400} \text{ m}^2$$

$$\text{vaslemez-kályhákánál} \quad F = \frac{M}{1500} \text{ m}^2.$$

b) Több helyiséget egyszerre egy közös fűtőszervezettel, azaz *központi fűtéssel* fűtünk. A meleget közvetítő fűtőanyag szerint megkülönböztetünk *lég-, víz- és gőzfűtést*.

1. A *légfűtés* melegközvetítő anyaga a levegő. A pinczehelyiségben elhelyezett *kalorifer*, vagy fűtőkályha egy fűtőkamarába van befalazva. A kamara alulról frissen beszívott levegője felmelegszik, a felső, falazott csatornákon át az emeletekre halad s a helyiségekből a csatornába metszett nyílásokon át ömlik a szobába. A nyílások a szoba félmagasságában vannak elhelyezve; az itt kiáradó levegő lehűlvén, a padozatnál levő nyílásokon át a keménynyílásokba, ezeken át a szabadba jut ki. Hogy az esetleg ártalmas talajgázok a léghevítő kamarába vezetett friss levegőt földalatti útjában meg ne fertőzzék, a bevezető csatornát vízálló falazattal izoláljuk. Ugyanezt elérjük jó agyagcsövek alkalmazásával is. A kalorifer öntött vaskályha s legjobb szerkezetű akkor, ha a füstgázok útja a beáramló levegő útjával ellenkező irányú.

Könnyű tisztíthatás céljából a kalorifer és a falazat között egy ember szabad mozgására elegendő helyet kell biztosítanunk. A kalorifer fűtőfelülete,

$$F = \frac{0.3 L (t_1 - t_2)}{M},$$

mely képletben M a kalorifer egy m^2 -ére számított óránkénti melegmennyiség, L az óránkénti bevezetendő levegő mennyisége, t_1 az elszálló levegő hőmérséklete, t_2 pedig a külső levegő temperaturája. A nyári szellőzés lehetővé tétele szempontjából a menyezet alá is készítünk nyílásokat a fűtőcsatornákhöz, de ezek csak akkor vannak nyitva, ha nyári melegben a fűtés szünetel. Sokszor az elhasznált, lehűlt levegőt visszavezetik a kaloriferhez s újra melegítik; ez a *cirkulációs* légfűtés azonban egészségi szempontból nem olyan jó, mint a szellőző légfűtés, bár utóbbinál sokkal olcsóbb. A légfűtésnek igen gyors és egyenletes az eloszlása, kezelése igen egyszerű és kitűnően szellőz, de viszont a levegőnek emeléséről ventilátorokkal kell gondoskodnunk és a meleget nem raktározza, hanem gyorsan s nagyrészt felhasználatlanul továbbviszi.

2. Ezen utóbb említett hátrányok folytán jobb a központi *vízfűtés*, melynél víz szerepel melegközvetítő anyagul. Úgy, mint a kalorifer, a vizet melegítő nagy kazánok is a pinczehelyiségekben vannak elhelyezve, a könnyebb fajsúlyú meleg víz felszáll a vascsőveken, melegét átadja a szobák levegőjének s lehűlve ismét a kazánba visszaömlik. A víz hőfoka szerint a víz-fűtés sokféle.

Az *alacsonynyomású* melegvízfűtés kazánjából a víz rossz melegvezetővel burkolt csőveken száll fel az emeleti helyiségekben elhelyezett fűtőtestekbe, itt lehűl, más csőveken alászáll, hogy a kazánba visszajusson. A csövek az utolsó emeleten biztosító edénybe torkolnak, hogy az a hő által tágulván, a kiömlő vizet felfogja és a kihűléskor ismét a csővekbe visszaszorítsa. A fűtőtestek gyakran bordával ellátott hengerek, hogy a nagyobb fűtőfelület a meleg gyorsabb átterjedését segítse elő. A kályhák helyett spirálalakban csavarodó csőrendszert is használnak, melynek hosszú útján a víz jól leadhatja melegét. A spirálcsövek egy áttört mívű vasköpenyeggel vannak burkolva.

A *középnomású* melegvízfűtésnél a víz 100° -nál magasabb (140° -ig) hőmérsékletre hevítetik. Ez esetben azonban a biztosító edény nem lehet nyílt, hanem egy biztosító szelepről kell gondoskodnunk, mely azonnal nyílik, mielőtt a víz a megengedettnél magasabb hőmérsékletű. Viszont az esetleg így keletkező vakuum is igen káros hatású lehet a fűtőszervekre, a min úgy segítünk, hogy egy másik szelepet alkalmazunk, mely viszont a légüres tér keletkezésekor nyílik fel. A melegvízfűtések nagy előnye a légfűtés felett a nagy melegrezerválóképesség, a víz könnyebb vezetése magasra, azonban a berendezés és fenntartás megfelelően drágább is. Hátrányuk, hogy a helyiségek robbanásveszélynek vannak kitéve.

A *forróvízfűtésnél* 150 — 200° C-ra hevítjük a csővezetékben felszálló vizet, a szerint a mint közép-, illetve magasnyomású fűtéssel dolgozunk. A spirális kovácsolt vascsövek, melyek a kályhákat pótolják 22 mm átmérővel és 6 mm falvastagsággal bírnak. A kazánban a víz szintén fűtőcsövekben kering. Ezek a forróvízfűtések nem oly robbanásveszélyesek mint a melegvízfűtések, mert a csövekben aránylag igen kevés a víz s a csövek falvastagsága elegendő nagy a nyomás elviselésére. A forróvízfűtések melegtartóképessége azonban éppen a csőrendszerénél fogva sokkal csekélyebb, de a szerkezet egyszerűen kezelhető és az üzem takarékosabb.

3. A *gőzfűtés* melegvezető anyaga a vízgőz, melyet a pinczehelyiségben elhelyezett kazánban fejlesztenek, csővezetéken vezetnek fel a fűtendő helyiségbe, a hol melegét átadja, a lecsapódott vizet azután alkalmas csővezetéken a kazánba visszajuttatják. Egy $\frac{1}{10}$ 100° C víz egy $\frac{1}{10}$ 100° C gőzzé sűrűsödve, több mint 500 hőegységnyi meleget ad át a környezetnek.

A *kisnyomású* gőzfűtés 0.5 atmoszférájú feszültséggel, a *nagynyomású* gőzfűtés 0.5 — 5.0 atmoszférájú feszültséggel bír. A kazánt a robbanás veszélyétől menti az a körülmény, hogy a kazánból egy nyitott cső vonul fel az emeletekre. A csövek jól izoláltan vezetnek a szobákba elhelyezett kályhákbá, a hol a kondenzált víz összegyűlik és lefolyást nyer. A fűtőcsövek átmérője 13 mm , míg a felvezető főcső átmérője 40 mm . A fűtőtest vagy kályha, vagy spirálalakban csavarodó csőrendszer, mely áttört vasmívű paláttal bír. A gőzfűtés főelőnye, hogy a gőz igen

messzire elvezethető, miért is egész épületcsoportok (pavillonrendszerben épült kórház stb.) fűtésére igen alkalmas.

4. A *kombinált fűtések* a lég-, víz- és gőzfűtés-
rendszereknek összekötéséből keletkeznek. Leggyak-
rabban víz- és légfűtés, víz- és gőz-, vagy gőz- és
levegőfűtések kombináltak. *Gőz-levegő* fűtésnél a
légfűtés kaloriferje helyébe gőzfejlesztő kazánt helyez-
nek el, míg a *gőz-víz* fűtésnél a fűtőkályhában víz
van, mely gőzzel melegítetik fel, miáltal a kályha
melegtartása nagyban fokozódik.

*

Az épületek **szellőzése**, mint láttuk, legtöbbször a
fűtéssel együtt jár. Oly fűtőrendszerek mellett azon-
ban, melyek a levegő felfrissítését nem vonják maguk
után, vagy oly helyiségekben (színház, kórház) a hol
sokan gyűlnek egybe, vagy általában igen sok levegőre
van szükség, a levegőnek a helyiségekbe mesterséges
úton való beszorítására vagyunk utalva.

A megromlott, vagy igen felmelegedett s így
kellemetlen levegőt egyrészt el kell vezetnünk, más-
részt azt friss, vagy hideg levegővel pótolnunk. A
levegő rossz, ha a szénsav (CO_2) igen felszaporodik
benne. Hogy a szellőzés egészen tökéletes legyen, a
lakások levegőjének egészen azonosnak kellene lennie
a külső levegővel, a mi természetesen lehetetlen.
Városokban még egészségesnek mondjuk azon levegőt,
melyben 0.7% szénsav van, holott a legtisztább
levegő csak 0.3% szénavat tartalmaz. Hogy szellőzés
útján mennyi levegőre van szükségünk óránként, azt
a helyiségben tartózkodók száma határozza meg, mert
tudjuk, hogy óránként átlag minden felnőtt emberre
20 liter szénavat kell számítanunk, gyermekekre 20
éves korukig fejenként annyi litert, a hány évesek,
10 évesnél fiatalabbakra pedig átlag 10 litert. Ez
adatok egy-egy egészséges ember számára 30 m^3 levegőt
eredményeznek óránként, míg pl. kórházakban fekvő
betegek számára $60-100\text{ m}^3$ levegőt kell számításainkba
felvennünk.

A szellőzés vagy *természetes* vagy *mesterséges*.

a) A *természetes* ventiláció a szoba falain, pado-
zatán, mennyezetén, ablak-ajtó nyílásain keresztül tör-
ténik s azon hőmérsékleti, illetve nyomási különbségek
lassú kiegyenlítődése hozza létre, mely a szoba leve-

gője és a környező levegő között van. Ha azonban az épület jól van építve, a természetes szellőzés igen csekély, vagy ha tapétával van a szoba fala bevonva, a ventiláció a falakon keresztül csaknem egészen meg is szűnik.

b) A *mesterséges* ventiláció legegyszerűbben a falba épített kéménynyílásokhoz hasonló szellőzőcsatornákkal történik, mely csatornáknak minden helyiségbe két nyílása van. Itt a hőmérsékleti különbséget mellett, a kémény szívó hatása is folytonos áramlásban tartja a levegőt. Jó e szellőző csatornákat a kémények mellé építeni, hogy télen felmelegedve, szívó erejük növekedjék.

A friss levegőt bevezető nyílások elhelyezésekor ügyelnünk kell arra, nehogy a rajtuk beáramló hideg levegő a szobában tartózkodókra kellemetlen, légvonat-hatású legyen. A nyílást tehát rendszerint a kályha mögött helyezük el, hogy a levegő előzőleg a kályha mellett, vagy a kályha köpenyege alatt megmelegedve a mennyezetre szálljon fel, ott szétoszolva s lehülve ömöljön alá. Nyáron a szellőző aknákat szívóhatását nagy melegben gázlángzóval, vagy petroleumlámpácskával idézik elő.

Oly helyiségek szellőzése, melyekben igen sok ember tartózkodik egyszerre, *központi* ventilációval történik, a mi abból áll, hogy a szellőző csatornákat összekötő csövek segítségével egy nagyobb aknába vezetjük, mely a pinczében nyer elhelyezést s egy közös fűtött kéménybe torkollik. Ezek az ú. n. *aspirációs* szerkezetek, a melyek a kémény szívóhatása folytán újítják meg folytonosan a helyiségek levegőjét. A két nyílás közül, mely minden szobában van, télen az alsót nyitjuk meg s a felsőt elzárjuk, nehogy a mennyezet alatt összegyűlő meleg levegő elvonuljon rajta, viszont nyáron a felsőt nyitjuk ki, hogy a mennyezet alatt összegyűlt meleg, romlott levegőt igenis elvezessük. A nyílásokra szabályozó készülékeket kell erősítenünk. Nagy hátránya az aspirációs szellőzésnek, hogy a nagy légszivattyúzás folytán minden lehető repedésen erőyesen betóduló levegő a léghezam érzetét kelti fel. Ezt kerülendő, a levegőnek a nagy szívásnak megfelelő nagyobb mérvű bevezetése *propulzorokkal* történhetik. Ezen erőművi szerkezetek a pinczében levő akna szabadba vezető, esetleg az épülettől távolabb eső nyílásánál nyernek

elhelyezést s a roppant sebességgel forgó, a küllőn csavarszerűen, ferde síkokban ülő fémlemezes kerek, gőzgép vagy elektromos motor segélyével hajtva, rövid idő alatt igen nagy mennyiségű levegőt szorítanak az aknacsőbe. A nyíláshoz portisztító hálózatot erősítenek s így a levegő pormentesen jut fel. A levegő rendszerint a perforált padozaton át tódul a helyiségbe, a kivezető nyílás pedig a mennyezeten, a világító csillár felett van, hogy az égő lámpák okozta meleg az aspirációhoz segítsen. Az elvezető csatornát a tetőn kivezetjük, föléje aspirátort alkalmazunk, mely egy szélkakassal kombinált tölcserből áll s így mindig a széllel ellenkező irányú állásban van. A tölcser mellett a légáramlat ennélfogva légritkulást idéz elő, a ritkulás szívó hatást gyakorol az elvezető csatornára és így a helyiség levegőjére.

*

Hogy a helyiségek nappali **világítására** minő ablakterületek szükségesek, azt a helyiség rendeltetése szabja meg. Lakóházakban az ablakterület legkevesebb $\frac{1}{6}$ -a legyen a megvilágított padlóterületnek. Olvasótermekben, képtárakban *felülvilágító* ablakokat alkalmazunk, midőn a fedélhéjalást világotátbocsátó erős üvegezéssel készítjük. Hogy kis hajlású tetőknél a rátelepült hó télen el ne fedje e világító felületeket, a tető ereszvonálára merőleges irányban haladó taréjvonalú nyeregtetőcskékre osztjuk fel, melynek síkjai 60° alatt hajolnak egymáshoz s így a hó meg nem állhat rajtuk, hanem lecsúszik a nyeregtetőcskék alkotta völgyekbe, a honnan az összegyűlemlett havat időnkint eltávolíthatjuk.

Este a napvilágot oly anyagok égetésével pótoljuk, melyek erősen világító s a szemet nem bántó fényű lánggal égnék. Az egyszerű hordozható lámpavilágításokon kívül különösen gáz- és villamosvilágítást alkalmazunk. A világító lánggal égő *gázkeveréket* nagyrészt a kőszén száraz lepárlása által nyerik. A gázgyárban előállított gáz a nagy tartókból (gazometer) nyomás következtében jut a föld alatt vonuló csővezetéken a fogyasztás helyéig. A nagyméretű főcsőből az egyes házakba kisebb kaliberű mellékcsővek vezetnek, melyek rendesen kovácsolt vasból készülnek s horgos szegekkel erősíttetnek a falhoz. A mi a csövek méretét illeti,

1—5	lánggra	20 ^{m/m}
6—15	»	25 »
16—25	»	32 »
26—40	»	38 »
41—100	»	50 »
101—150	»	63 »
151—200	»	76 » átmérőjű

csőre van szükség.

Az egyes lángzókhoz vezető házicsövek keskenyebbek, a falazatba lesznek süllyesztve és előre megállapított helyeken, így az egyes szobák menyezetének közepén, lépcsőházakban a fal síkján stb. nyílásokkal bírnak, melyekhez a lángzók tartalmazó világító szerkezetek (csillárok) erősítettnek. A *lángzók* alakja igen sokféle. Van *lepkelángzó*, *takaréklángzó*, *Argand-lángzó*, *regeneratív*lángzó, *izzólángzó* (*Auer*) stb. A csővezeték egyes csöveinek záródása igen tökéletes legyen, nehogy a kiszivárgó világító gáz a levegőt mérgező hatásúvá tegye. Legjobb ha a csöveket az összekötés helyén ragasztással bekent kőcczel övezzük. A csövekben összegyülemelő *kondenz víz* levezetésére a vízszintesen haladó csöveket kissé lejtősen falazzuk be s egy mélyebb helyen lecsapoló csőágot kapcsolunk hozzá. A fogyasztók által felhasznált gázmennyiség mérésére a *gázóra* szolgál, mely minden lakáshoz vezető csővezetékbe akként van beiktatva, hogy a gáz rajta keresztül áramlik s egy számláló mechanizmussal összekötött tárcsáról a fogyasztott gáz mennyisége leolvasható.

A gázvilágításnak nagy hátránya, hogy a gázometer tűzveszélyes, robbanása a környező házcsoportok tömeges pusztulását vonná maga után; ezen ugyan segíthetünk úgy, hogy a gázgyárat nagy tartóival egyetemben a várostól valamely távol eső helyen állítjuk fel, de kevesebbé segíthetünk azon hátrányon, hogy a gázlángok túlsok szénsavat fejlesztenek s így a helyiség levegőjét igen megromtják, továbbá rendkívül melegítenek, mert a gázlángok fényüknek csak egy csekély százalékát fordítják világításra, míg nagyobb részük mint meleg a környező levegőbe sugárzik.

Mind e hátrányok daczára a gázvilágítást nem egyhamar fogja a használatból kiszorítani az újabban mind nagyobb tért hódító *elektromos világítás*. Az elektromos fény keletkezése a villamosáram meleg hatásán alapul. Ha két, egymással szemben álló szén-

pálczán erős áramot vezetünk át, akkor az áram az egyik szénpálczából a levegőrétegen áttörve a másik szénpálczába lép, miközben úgy a levegő, mint a széncsúcsok a nagy ellenállás folytán izzó állapotba jutnak. Az izzó levegő élénken világító fényt alkot, melyet *Davy-féle fényívnek* nevezünk. Nagyobb termeket ilyen *ívlámpákkal* világítunk meg, melyekben a széncsúcsok kellő távolságát alkalmas mechanizmussal (regulator) szabályozzuk. Az ívfényt a szem nem viseli el, azért a lámpát fényelosztó homályos üveggömbbel veszszük körül. Az áramot gépi erővel hajtott dynamogépekkel fejlesztjük s izolált felületű fémsodronyokkal vezetjük a lámpásokhoz. Kisebb helyiségek megvilágítására az enyhébb és kellemesebb fényt adó *izzólámpákat* használjuk, melyek egy légüres körtealakú üvegedényből állanak, bennök vékony szénfonal van megerősítve s a szénfonalon átvezetett áram azt izzó állapotban tartja. Az elektromos áramfejlesztő telep lehet *házi*, vagy *központi*. Az elhasznált elektromosság mennyiségét *fogyasztásmérő*ekkel, vagy *áramórakkal* mérik, melyeket a fogyasztókhoz vezető áramvezetékbe kapcsolnak.

A villamos világításnak rendkívüli előnyei, hogy állandó erősségű fényt adnak, egyszerűen kezelhetők, a fal mentén alig észrevehető módon, pamuttal izolált drótok segítségével az áram bárhová elvezethető. A lámpáknak semminemű égéstermékük nincsen, a helyiségeket ennél fogva nem rondítják, a levegőből semmit fel nem használnak, azt el nem rontják, az egészségre semmiféle befolyással nincsenek, végül absolute tűzmentesek.

Az elektromos áramot világítási czélok mellett jelzőberendezésekre (csengők, házi telefonok stb.) is felhasználjuk.

Stampfel Károly kiadásában Pozsonyban

megjelent

és tőle, valamint minden hazai könyvárustól megszerezhető:

Tudományos Zseb-könyvtár.

Minden egyes füzet 30 kr. = 60 fillér.

A „*Tudományos Zseb-könyvtár*“ időhöz nem kötött, 60 filléres kis füzetekben jelenik meg s a tudományok minden ágára kiterjeszkedik.

A „*Tudományos Zseb-könyvtár*“ idővel mindazt felöleli, ami az általános műveltség körébe tartozik. A csinos külsejű füzeteket, rendkívüli olcsóságukra való tekintettel, bárki könnyen megszerezheti, aki pedig a hasznos tudnivalók ismeretét a legkényelmesebb módon akarja elsajátítani, az föltétlenül vegye meg a „*Tudományos Zseb-könyvtárt*“. A jó magyarsággal és eleven stilussal megírt füzetek főbb vonásokban világos képet adnak az illető tudományról és megismertetik az olvasót mindazzal, amit az illető szakmából okvetetlenül tudnia kell.

Eddigelé a következő füzetek jelentek meg:

1. **Földrajzi és statisztikai tabellák.** Összeállította Hickmann A. és Péter J.
2. **Számtani példatár.** 2. kiad. Irta Dr. Lévy Ede.
3. **Kis latin nyelvtan.** Irta Dr. Schmidt Márton.
4. **Magyar irodalomtörténet.** 2. kiad. Irta Gaal M.
5. **Görög nyelvtan.** Irta Dr. Schmidt Márton.
6. **Francia nyelvtan.** Irta Dr. Pröhle Vilmos.
7. **Angol nyelvtan.** Irta Dr. Pröhle Vilmos.
8. **Római jog. I. Institutiók.** Irta Dr. Bozóky A.
9. **Római jog. II. Pandekták.** Irta Dr. Bozóky A.
10. **Egyházjog. (Kathol.)** Irta Dr. Bozóky Alajos.
11. **Magyar nyelvtan.** Irta Gaal Mózes.

12. Magyar stilisztika. Irta Gaal Mózes.
13. Magyar retorika. Irta Gaal Mózes.
14. A sík trigonometriája. Irta Dr. Lévay Ede.
15. Római régiségek. Irta Dr. Schmidt Márton.
16. Magyarország oknyomozó története. 2. kiadás.
Irta Cseh L.
17. Kereskedelem története. Irta Dr. Stirling S.
- 18—20. Egyetemes irodalomtörténet. Irta Hamvas J.
21. Nemzetközi jog. Irta Dr. Gratz Gusztáv.
22. Magyar poetika. Irta Gaal Mózes.
23. Planimetria példatárral. Irta Dr. Lévay Ede.
24. A római nemzet irodalomtört. Irta Márton J.
25. Német nyelvtan. Irta Albrecht János.
26. Oszmán-török nyelvtan. Irta Dr. Pröhle Vilmos.
- 27—30. Áruisme-Lexikon. Irta Dr. Koós Gábor.
- 31—34. Magyar magánjog. Irta Dr. Katona Mór.
35. Számtan. Irta Dr. Lévay Ede.
36. Logarithmustáblák. Összeállította Polikeit K.
- 37—38. Magyarország őskora. Irta Darnay Kálmán.
- 39—40. Magyar büntetőjog. Irta Dr. Atzél Béla.
- 41—42. Bünvádi perrendtartás. Irta Dr. Atzél Béla.
43. Kis növénygyűjtő. Összeállította Dr. Cserey A.
44. Algebra. Irta Dr. Lévay Ede.
45. A magyar helyesírás törvényei. Irta Gaal M.
46. Ábrázolástan. I. füzet. Irta Dr. Kolbai Arnold.
47. Ábrázolástan. II.f. Rajzok az ábrázolástanhoz.
- 48—49. Növényhatározó. Irta Dr. Cserey Adolf.
50. Stereometria. Irta Dr. Lévay Ede.
51. Világtörténet. I. rész. Irta Cseh Lajos.
- 52—53. Stilisme. Irta Boros Rudolf.
54. Levelező gyorsírás. Irta Bódogh János.
55. Magyar közigazgatási jog. Irta Dr. Falszik D.
56. Alkotmányi politika. Irta Dr. Gratz Gusztáv.
- 57/57a. Magyar pénzügyi jog vázlat. Irta Dr. Bartha B.
58. Általános földrajz. Irta Hegedűs István.
59. Ethika. Irta Dr. Somló Bódogh.
60. Ásványhatározó. Irta Dr. Cserey Adolf.

61. Zeneműszótár. Összeállította Goll János.
62. A görög irodalom története. Irta Márton Jenő.
- 63—64. A zománcz. Irta Mihalik József.
65. Vita-gyorsírás. Irta Bódogh János.
66. A magyar váltójog. Irta Dr. Berényi Pál.
67. Világtörténelem. II. rész. Irta Cseh Lajos.
- 68—69. A rajzolás vezérfonala. Irta és rajzolta Boros R.
- 70—72. Mythologia. Irta Dr. Losonczy Lajos.
73. Általános zenetan. Irta Goll János.
74. Államszámviteltan. Irta Dr. Berényi Pál.
75. Jogbölcselet. Irta Dr. Somló Bódog.
76. Rovargyűjtő. Irta Dr. Cserey Adolf.
77. Szervetlen chemia. Irta Schwicker Alfréd.
78. Mechanika. Irta Dr. Lévy Ede.
79. Sociológia. Irta Dr. Somló Bódog.
80. Logika. Irta Dr. Schmidt Márton.
81. Akusztika. Optika. Hőtan. Irta Dr. Lévy Ede.
82. Árüzleti szokások. Irta Dr. Matavovszky Béla.
83. A német irodalom vázlata. Irta Albrecht János.
84. Kereskedelmi jog. Irta Dr. Berényi Pál.
85. Elektromosság és mágnesség. Irta Dr. Lévy E.
86. Kosmografia. Irta Dr. Bozóky Endre.
- 87—89. Lepkehatározó. Irta Dr. Cserey Adolf.
- 90—91. A testgyakorlás alapelemei. Irta Dr. Ottó József.
92. Kis physikai földrajz. Irta Dr. Bozóky Endre.
93. Szerves chemia. Irta Schwicker Alfréd.
94. Világtörténet. III. rész. Irta Cseh Lajos.
95. Analytikai síkmértan. Irta Dr. Lévy Ede.
- 96—98. Bogárhatórozó. Irta Dr. Cserey Adolf.
99. Meteorologia. Irta Dr. Bozóky Endre.
100. A magyar művelődés története. Irta Dr. Barta J.
101. Astronomia. Irta Dr. Wonaszek A. Antal.
102. Bevezetés a jog- és államtudományokba. Irta Dr. Kun B.
103. Banktechnika. Irta Juhász Kálmán.
104. Kereskedelem-isme. Irta Dr. Berényi Pál.
105. Gyakorlati olasz nyelvtan. Irta Dr. Cs. Papp J.

106. **Fotografálás.** Irta Sajóhelyi Béla.
107. **Dramaturgia.** Irta Rakodczay Pál.
108. **Anthropologia** (Embentan). Osszeállit. Lósy J.
109. **Lélektan.** Irta Dr. Schmidt Márton.
110. **Physikai zsebkönyv.** Irta Dr. Bozóky Endre.
111. **Német helyesírás.** Irta Albrecht János.
112. **Mathematikai szünórák.** I. füz. Irta Mikola S.
113. **Aesthetika.** Irta Dr. Bartha József.
114. **Mathematikai szünórák.** 2. füz. Irta Mikola S.
115. **Algebrai példatár.** 2. kiad. Irta Dr. Lévay E.
116. **Görög régiségek.** Irta Dr. Schmidt Márton.
- 117—118. **Az állatok fejlődése.** I. r. Irta id. Dr. Perényi J.
- 119—120. **Protestáns egyházjog.** Irta Hörk József.
- 121—123. **Gombaisme.** Irta Dr. Cserey Adolf.
124. **Az állatok fejlődése.** II. Irta id. Dr. Perényi J.
125. **Építési enciklopedia.** I. füz. Irta Lechner J.
126. **Az állatok fejlődése.** III. rész. Irta id. Dr. Perényi J.
127. **Építési enciklopedia.** II. füz. Irta Lechner J.
128. **Kis ásványtan.** Irta Dr. Cserey Adolf.
129. **Építési enciklopedia.** III. füz. Irta Lechner J.
130. **Építési enciklopedia.** IV. füz. Irta Lechner J.

A „Tudományos Zseb-könyvtárban“ legközelebb, de időhöz nem kötöttek, a következő kötetek megjelenése van tervezve véve:

Egészségtan	Nemzetgazdaságtan
Fogalmazványok	Népisme
Földrajz (politikai)	Oktatási módszertan
Földtan	Orosz nyelvtan
Galvanoplastika	Ötvösségtan
Galvanostegia	Paedagógia
Geológia	Pénzügytan
Jogtörténet	Polgári perrendtartástan
Képzőművelődés története	Statisztika
Kereskedelmi földrajz	Természetráajz:
Kereskedelmi számtan	Állattan
Könyvviteltan	Növénytan
Közjog	Ásványtan.
Művészet története	

Minden egyes szám 60 fillér.

Stampfel Károly kiadásában Pozsonyban

megjelent és tőle, valamint minden hazai könyvtárustól megszerezhető:

II. Rákóczi Ferencz

fejedelm ifjúsága.

1676 – 1701.

Irta Dr. Thaly Kálmán.

Második javított és bővített
jutányos díszkiadás.

Fűzve 3 K, kötve 4 K 80 f.

Az ország és népisme- terén tett legnevezet. fölfedezések könyve.

Irta Thomas-Fésüs.

Mintegy 200 a szöveg közé
nyomott képpel. Két kötet.

8-r. díszkötésben 7 K.

A legnevezetesebb találmányok könyve.

Irta Thomas-Fésüs.

320 a szöveg közé nyomott
és egy címképpel.

Két kötet. 8^o díszkötésben
7 K.

A képzőművészetek története.

Irta Prém József.

Az építés, szobrászat és
képírás fejlődése a leg-
régibb időktől napjainkig.

154 ábrával.

Fűzve 2 K 50 f, kötve 3 K.

Népszerű közégészségtan.

A művelt közönségnek.

Irta Dr. Thím József.

Fűzve 1 K 50 f., kötve 2 K.

Az ezredévi országos hét emlékoszlop tört.

Irta Dr. Thaly Kálmán.

Hét fénynyom. kép.

Fűzve 1 K 60 f.

Kortársaink. Életrajzi vázlatok.

Szerkeszti Dr. Fésüs György.

Vállalatunk a tudomány, művészet, irodalom, politika
stb. terén kiválóbb szereplésre hivatott nagyjaink
rövid élet- és jellemrajzeit öleli fel magában, arc- és
műképekkel. Eddig a következő füzetek jelentek meg:
Kossuth Lajos (60 fillér), **Jókai Mór** (40 fillér), **Tisza**
Kálmán (80 fillér), **Rónai Jácint** (80 fillér), **Tréfort**
Ágoston (40 fillér), **Munkácsy Mihály** (80 fillér),
Ipolyi Arnold (2 korona), **Simor János** (2 korona),
Haynald Lajos (2 korona 40 fillér), **Pulszky Ferencz**
(2 korona).

Kortársaink két kötetben fűzve à 4 korona.

