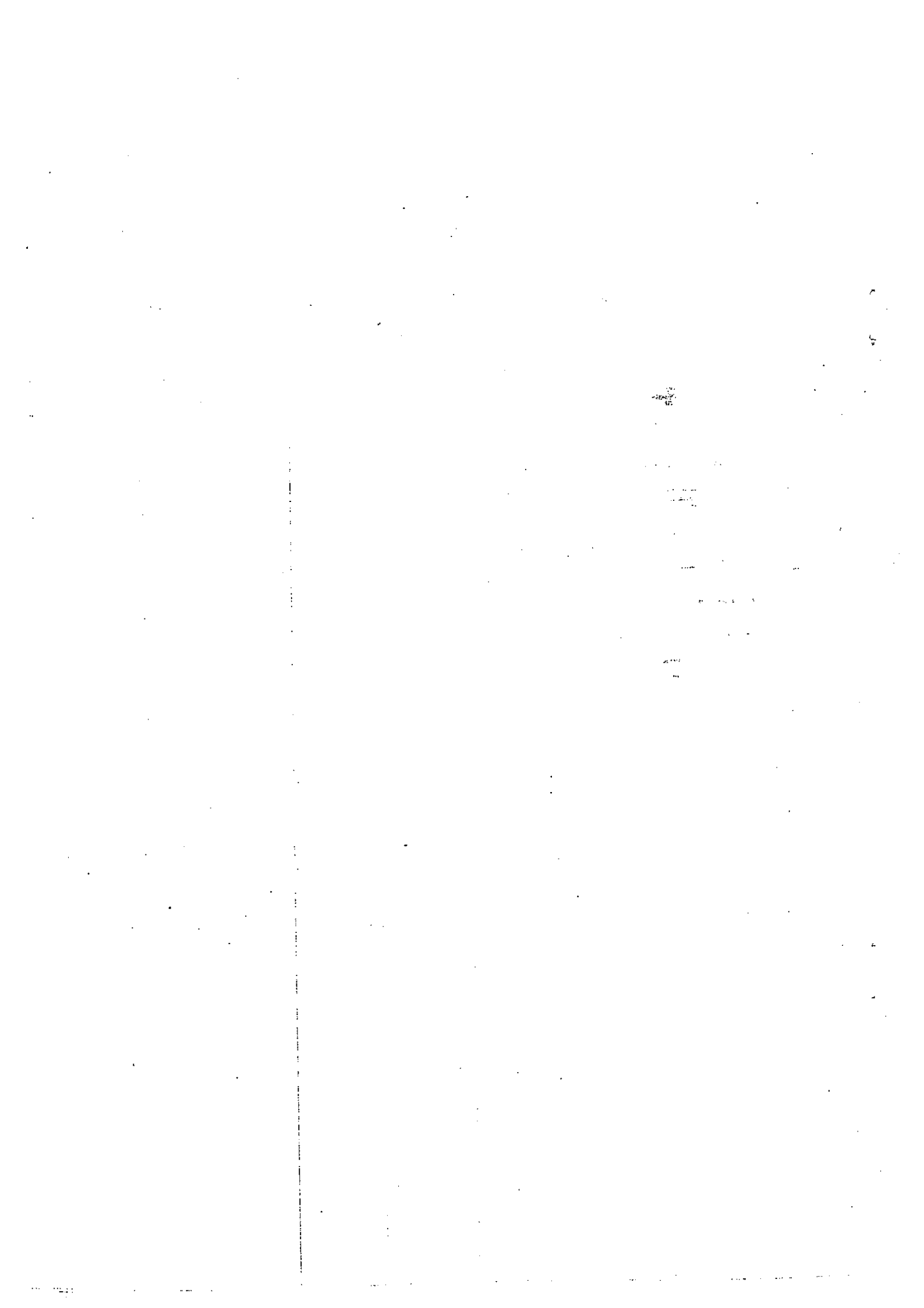


**BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
GAZDASÁG- ÉS TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KAR**

**Preisich Katalin
ÉPÜLETSZERKEZETTAN
ALAPISMERETEK**



Műegyetemi Kiadó, 1999.



TARTALOMJEGYZÉK

	oldal
0. Bevezetés	1
I. Az épületek szerkezeti rendszerei	6
II. Falak	10
III. Födémek	20
IV. Alapozás	29
V. Szigetelés	33
VI. Tetők és fedésük	36
VII. Homlokzatburkolatok	48
VIII. Nyílászáró szerkezetek	52
IX. Padlóburkolatok	55
X. Álemennyezetek	57
XI. Lépcsők	58
XII. Kémények, szellőzők	61
XIII. Építési rendszerek	64
XIV. Irodalomjegyzék	67

BEVEZETÉS

A magasépítés célja - a társadalmi igények kielégítésére irányulva, a technika és technológia eszköztárával segítségével, a művészet és tudomány eredményeinek felhasználásával is - az épületek létrehozása.

Az építés ősi tevékenység, mely a védelmi funkciók mellett számos egyéb társadalmi, gazdasági, kulturális és kultikus igényt elégít ki, s melynek fejlődése, az építés módja, az alkalmazott anyagok és technikák évezredek fejlődés folyamán rendkívüli mértékben differenciálódott.

Az épületek létrehozása elsősorban téralkotó tevékenység, melynek építőelemei az épületszerkezetek. Az épületszerkezetek egymással és az épület egészével, az épület környezetével bonyolult, de meghatározott kapcsolatrendszerben vannak.

Az épületszerkezetek, mint az épület alkotóelemei, meglehetősen bonyolult rendszert alkotnak, mely rendszer egyes részeinek megváltoztatása kihat az egész rendszer működésére, valamint az épület környezetével való kapcsolatára, a környezeti hatásoktól való védelem mértékére.

Az épület egyes építőelemeinek kapcsolatával, az elemekből létrehozott egésszel, a szerkezetalkotás törvényszerűségeivel az épületszerkezettan foglalkozik.

Az épületszerkezetek az évszázadok során az építési anyagok, új építési technikák és technológiák, valamint a szerkezetekkel szemben támasztott igények és követelmények változása alapján folyamatosan változtak; fejlődtek, ezáltal széles skálában bővültek.

Ez a változás, fejlődés napjainkban még erőteljesebb, így az épületszerkezetek, állandóan változnak, egyesek eltűnnek mások előtérbe kerülnek.

Az adott időkeretben az épületszerkezettan teljességéről nem lehet szó csupán a leglényegesebb szerkezet ismertetésére, azok egymással és épülettel való kapcsolatával lehet foglalkozni.

A. SZERKEZETEK OSZTÁLYOZÁSA SZEREPŰK SZERINT

Az egyes épületszerkezetek az épületben betöltött funkciójuk, szerepük szerint különbözőek lehetnek:

a./ Teherhordó szerkezetek

Teherhordó szerkezetek hordják az épület terheit. A teherhordó szerkezetek méretezése során általában a következő terheket és hatásokat kell figyelembe venni:

- az *állandó terheket*, amelyek a szerkezet saját súlyát + a szerkezetben véglegesen és állandóan működő egyéb terheket és hatásokat jelentik.
- az *esetleges terheket*, amelyek közé a hasznos terhek + a meteorológiai terhek (hó, szél, hőmérsékletváltozás hatása) + rendkívüli terhek (pl. a földrengés, a robbanás, a járműutkozás hatása) + egyéb terhek (pl. a jégteher, a földmozgás) tartoznak).
- *Vízszintes* teherhordó szerkezetek: alapok, födémek, gerendák, áthidalók, lépcsők.
- *Függőleges* teherhordó szerkezetek: falak, pillérek, oszlopok.
- *Térbeli* teherhordó szerkezetek: fedélszék, terrácok, rácsszerkezetek.

- b./ Tételhatároló szerkezetek**
A külső és belső tér közötti határoló szerkezetek (egyben teherhordó is lehet).
- Vízszintes tételhatároló szerkezetek:
tetőfödém.
 - Függőleges tételhatároló szerkezetek:
külső fal.
- c./ Tételválasztó szerkezetek**
Belső tereket egymástól elválasztó szerkezetek.
- Vízszintes tételválasztó szerkezetek:
álmennyezet.
 - Függőleges tételválasztó szerkezetek (egyben teherhordó is lehet):
válaszfalak.
- d./ Nyílászáró szerkezetek**
Falban létesített nyílásokat elzáró szerkezetek.
- e./ Külső, belső felületképzések (burkolatok)**
Külső, belső felületek védelmére, kedvező esztétikai megjelenésre szolgálnak.
- f./ Védőszerkezetek**
Külső, belső hatásokkal szembeni védőszerkezetek (hő-, nedvesség-, mechanikai hatás, stb.)
- szigetelések
 - fedések
- g./ Lépcsők**
Az épületen belüli és kívüli szintkülönbségeket összekötő szerkezetek a lépcsők.
- h./ Épületgépészeti berendezések és vezetékek (víz, csatorna, erős- és gyengeáram, fűtés, szellőzés, stb.).**
Az épület egészéhez hozzátartoznak az épületszerkezetekkel összefüggő, azokhoz szorosan kapcsolódó berendezések (fürdőkád, wc, mosogató, stb.), illetve felszerelések (csaptelepek, foglalatok, kapcsolók, stb.).
- i./ Beépített bútorok, felszerelések**

B. HATÁSOK ÉS KÖVETELMÉNYEK, A SZERKEZETEK TELJESÍTŐKÉPESSÉGE

Az épületeket, épületszerkezeteket számos külső és belső hatás éri, melyeknek az adott épületszerkezetek meghatározott módon megfelelnek.

Azt a mértéket, ahogyan az épületszerkezet a külső, belső hatásoknak megfelel, az épületszerkezet teljesítőképességének nevezzük (élettartam, hőátbocsátás, hangszigetelőképeség, tűzállóság, stb.)

Azt az igényt, amely megmutatja, hogy az épületszerkezet milyen mértékben legyen ellenálló a külső, belső hatásokkal szemben, az épületszerkezetekkel szemben támasztott követelmények határozzák meg.

E követelmények szintje szoros összefüggésben van az épület rendeltetésével valamint azzal, hogy a vizsgált szerkezetek az épület mely részén milyen szerepet töltsenek be. A követelményeket általában szabványok, szabályzatok, műszaki előírások tartalmazzák. Természetesen egészen más igényt támasztunk egy hétvégi házzal, mint egy családi házzal szemben, illetve egy raktárral, mint egy irodával szemben.

Az épületszerkezeteket érő hatások és a szerkezettel szemben támasztott követelmények általában számszerűsíthetők (kg, C°, W/m²K, dB, stb.), míg az épületszerkezetek teljesítőképessége tervezhető, számítható.

A hatások, igények és követelmények összhangjának alapján a gazdaságilag optimális szerkezetválasztás, szerkezettervezés, esetenként a szerkezetfejlesztés nagyon bonyolult feladat.

Az egyes szerkezeteket természetesen úgy kell kialakítani, hogy az őket érő hatásokat - tervezett élettartamuk időszakában az elfogadható fizikai és erkölcsi avulás (kopás) tényezőit figyelembe véve - elviseljék. Ugyanakkor a megalkotott mesterséges környezet az ember számára egészséges, komfortos legyen, azaz jó közérzetet biztosítson.

A szerkezeteket érő hatásokat és a velük szemben támasztott követelményeket összefoglalóan elemezzük, és az egyes épületszerkezetekre (külső, belső, vízszintes, függőleges, teherhordó, térelválasztó, stb.) gyakorolt hatásukat és a szerkezetekkel szemben támasztott követelményeket értelemszerűen kell egy-egy épületszerkezetnél figyelembe venni.

a. Épületszerkezeteket érő hatások

Az épületek állékonyságának szükségessége régóta ismert kérdés, s természetesen elsődleges az épületek biztonságos konstruálása, építése.

A szerkezeteket leggyakrabban érő hatások az állandó és esetleges terhek, mint:

- az önsúly,
- a hasznos teher,
- a meteorológiai terhek (hó, eső, hőmérsékletváltozás, szélteher, szélszívás, szélnyomás)
- földnyomás,
- talajvíznyomás,
- rendkívüli terhek (földrengés, robbanás, stb.).

A fentiekén kívül számos egyéb hatás éri még az épületszerkezeteket mind külső, mind belső hatásként, mint például

- páradiffúzió,
- páralecsapódás,
- hőhatás (külső, belső hőmérséklet ingadozásának hatása),
- hanghatás, zajhatás,
- fényhatás,
- férgek, rágcsálók,
- dinamikus hatás, esetleg földrengés, tűzhatás, stb.

E fenti hatásoknak a hatás mértékének és a szerkezetekkel szemben támasztott követelményeknek megfelelően kell az épületszerkezeteknek ellenállni.

b. Szerkezetekkel szemben támasztott követelmények

Szerkezetkialakítás épületfizikai követelményei

Az épületeket és azok szerkezeteit úgy kell kialakítani, hogy azok funkciójuknak károsodás nélkül megfeleljenek. Az állandó emberi tartózkodásra szolgáló épületek szerkezeteinek az emberi jelenlét által igényelt egészségügyi feltételeket is biztosítaniuk kell, így a szerkezeteknek az épületfizikai követelményeknek is messzemenően meg kell felelniük.

Hőszigetelés, hővédelmi követelmények

A szerkezetek hőszigetelése alapvető követelmény, mely részben az épület belső tereinek megfelelő hőmérsékletet biztosít a belső terek téli hőveszteségét csökkenti, másrészt az épületszerkezeteket védi a hőingadozás káros hatásaitól (téli hideg, nyári meleg). Ugyanakkor ki kell elégíteni az energetikai-gazdaságossági követelményeket is.

A belső tér és szerkezet védelmét biztosító hőszigetelés módjának, mértékének összhangban és egyensúlyban kell lennie az épület szerkezeteivel és technikai berendezéseivel, annak céljából, hogy az épületek gazdaságos hőegyensúlyát biztosítsák (ember - szerkezet - energia - hőveszteség korlátozása).

Az épületszerkezetek bizonyos részei különösen érzékenyek a hőingadozásra, ezeket az épületszerkezeteket fokozott figyelemmel kell hőszigeteléssel ellátni.

A hőszigetelés szempontjából legkritikusabb szerkezetek a homlokzatok, illetve azok bizonyos csomópontjai (födémfalalkozások, áthidalók, sarkok, stb.), tetőfödémek, tetőszerkezetek, pincefödémek, nyílászárók, stb. (Az épületek szerkezeteinek hőtechnikai szempontból kritikus helyei, szakaszai vannak, ezek a hőhidak, melyeknek jelentőségét megfelelő módon figyelembe kell venni.) A hőszigetelési követelményre vonatkozóan szabványban rögzített előírások vannak. Az új magyar szabvány az állandó emberi tartózkodásra szolgáló épületek energiamérlegét szabályozza, mely az egyes épületszerkezet hőátbocsátási tényezőjét (k), az épületek tömegét, tájolását, stb. is figyelembe veszi.

Párávédelem

Az épületekben a funkciótól függő eredetű és mennyiségű pára képződik, mely a levegő hőmérsékletének és a relatív légnedvesség függvényében a határoló szerkezetek felületein és/vagy a szerkezetek belsejében lecsapódhat. Ez gyakran okozhat károsodást, mely a szerkezetek megfelelő hővédelmével, a megfelelő léghőmérséklet biztosításával, a páradiffúzió szabad lefolyásának lehetővé tételével, illetve a páratartalom csökkentésével (megfelelő szellőztetés) kiküszöbölhető.

Zajvédelem

Az épületek zajvédelmének mértékét (külső térből érkező zajok elleni védelem, a belső, egymással érintkező terek közötti zajvédelem) az épület tereinek rendeltetése határozza meg, és az épületek szerkezeti kialakításának függvénye.

Hagyományos, nagy fajlagos tömegű szerkezetek esetében a léghanggátlás mértéke közel fajlagos tömegükkel arányos. Könnyebb szerkezeteknél (amikor a szerkezet fajlagos tömege kisebb) a léghang- és lépéshanggátlást általában a többrétegű szerkezet egyes rétegeinek akusztikai tulajdonságainak (kéregszerkezet, hangelnyelő réteg, saját rétegszám, stb.) összehangolásával érik el.

Tűzvédelem

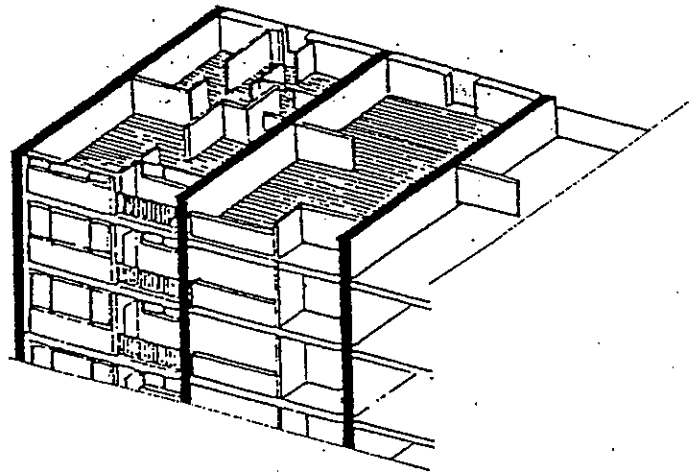
Az épület tartószerkezeteivel szemben tűzvédelmi követelmény, hogy csak az épület állékonyságában betöltött szerepük és az épület előírt tűzállósági fokozatának függvényében, meghatározott időtartamig megtartsák teherhordó képességüket, és ezáltal - tűz esetén - az épületben folyó tűzvédelmi tevékenység, menekülés, mentés, vagyoni védelem lebonyolítását biztosítsák.

A térelhatároló (nem teherhordó) szerkezetekkel szemben követelmény, hogy azok az egyes helyiségek rendeltetése, valamint az épület tűzállósági fokozatának függvényében megakadályozzák a tűz más helyiségekre, illetve az épület más részeire való áttérjedését. A burkolatokkal szemben követelmény, hogy azok nem segítsék elő a tűz vezetését és égésük során ne akadályozzák az épület kiürítését (toxikus gáz) és oltását.

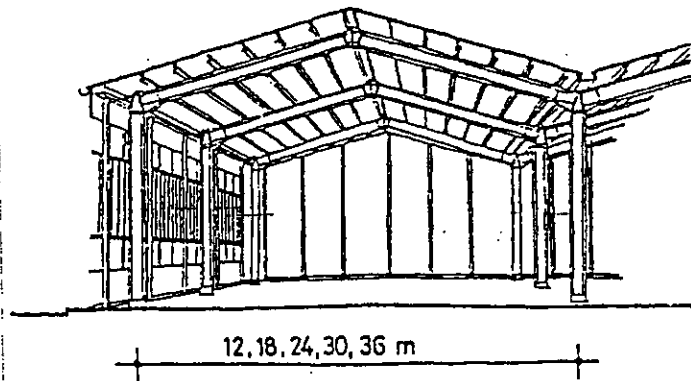
I. AZ ÉPÜLETEK SZERKEZETI RENDSZEREI

Szerkezeti rendszereknek nevezzük a teherhordás, térlehatárolás, térosztás szerkezeteinek hasonló- vagy azonos rendeltetését, elrendezését, kialakítását. Alapvetően két különböző szerkezeti rendszert ismerünk, mint:

- A Sejtszerű -, cellaszerű tereket magukba foglaló épületek szerkezeti rendszerei, melyek jellegzetessége, hogy
- sok térből szervezettek, viszonylag kis terek együttese (szobák)
 - általában többszintesek,
 - jellemzőjük a fal- és földémszerkezet.
- Ilyenek a lakóházak, iskolák, irodák, stb.



- B Nagyterű épületek, épületrészek, melyek jellegzetessége
- nagy fesztávolságok (csarnokok),
 - speciális térlefedő szerkezet.
- Ilyenek a raktárak, ipari csarnokok, tornacsarnokok, stb.
Ez utóbbival ez az épületszerkezettani jegyzet nem foglalkozik.

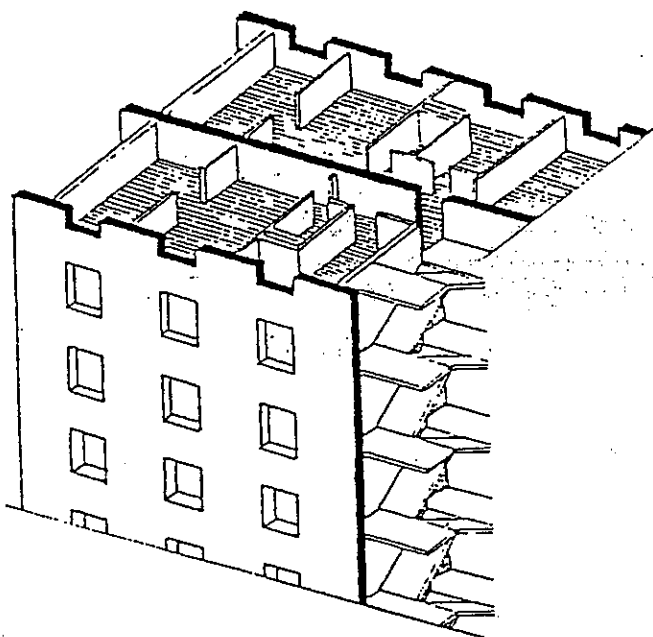


A SEJTSZERŰ-, CELLASZERŰ TEREKET MAGUKBA FOGLALÓ ÉPÜLETEK SZERKEZETI RENDSZEREINEK FELOSZTÁSA

1. Falas szerkezeti rendszerű épületek azok, melyeknél a függőleges teherhordó szerkezet "tömör" fal. Jellemzője a terhek vonalmenti eloszlása.

A tömör falak elrendezésük szerint lehetnek

1.a. Hosszfalás szerkezeti rendszerű épületek

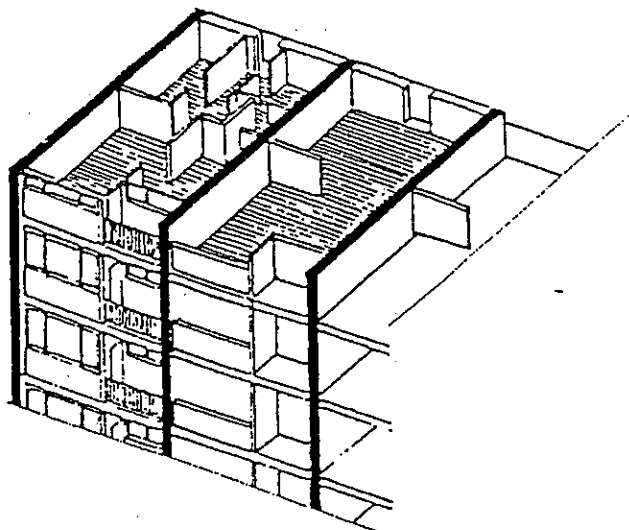


Teherhordó falak hordják egy épület összes terhét; a födémeket, a fölttte lévő falakat, illetve hasznos és egyéb terheket.

A hosszfalás szerkezeti rendszerű épületek terheket viselő (teherhordó) falai az épület alaprajzát figyelembe véve hosszanti irányban helyezkednek el. Az épület egyéb külső falai csupán önhordó, vagy kitöltő, azaz térelhatároló falak.

A födémek a teherhordó falakra teljes hosszban (vonalmenti) adják át terheiket. A szélső teherhordó falakra jutó teher lényegesen kisebb, mint a középső hosszfalra jutó teher. A hosszfalás szerkezeti rendszerű épületet megfelelően elhelyezett keresztirányú falak merevítik.

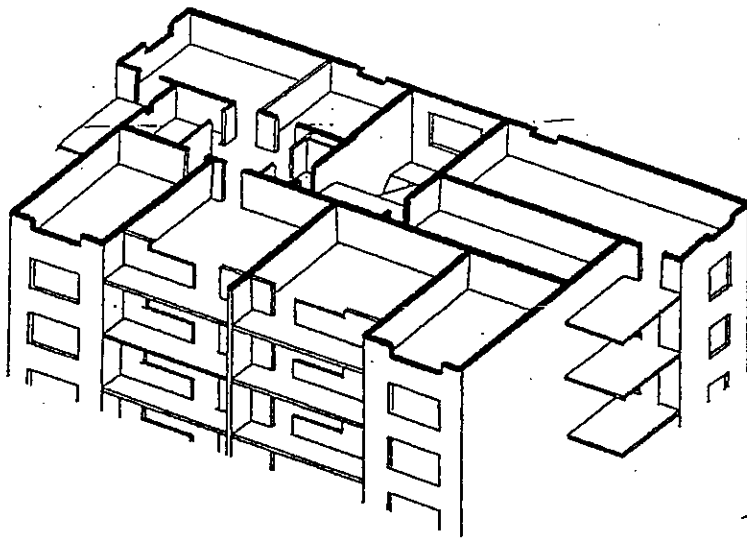
1.b. Harántfalás szerkezeti rendszerű épületek



A harántfalás szerkezeti rendszerű épületek teherhordó falai az épület alaprajzát figyelembe véve a hosszirányra merőlegesen, azaz harántirányban helyezkednek el.

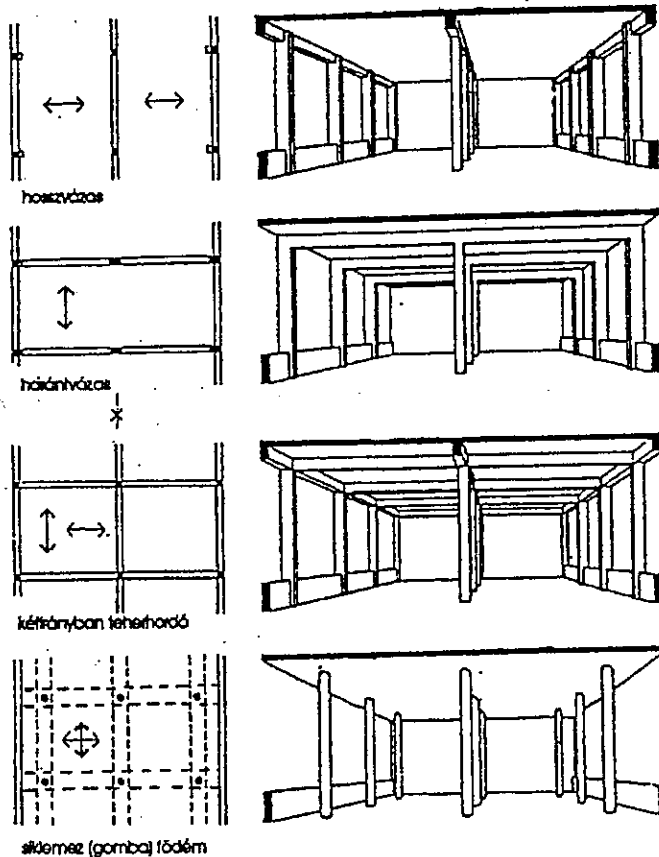
Az épület egyéb külső falai csupán önhordó, vagy kitöltő, azaz térelhatároló falak. A födémek a teherhordó falakra teljes hosszukban (vonalmentén) adják át terheiket. A harántfalás szerkezeti rendszerű épületeket megfelelően elhelyezett hosszirányú falak merevítik.

1.c. Vegyes falas szerkezeti rendszerű épületek



A vegyes falas szerkezeti rendszerű épületeknél az épület egyes részei hossz-, más részei harántfalas szerkezeti rendszerűek.

2. Vázás szerkezeti rendszerű épületek azok, melyeknél a függőleges teherhordó szerkezet pillér vagy oszlop (pillér → négyszög, oszlop → kör).



A pilléret, oszlopokat általában kiváltógerendák (mestergere- rendák), perem vagy szegély- gerendák kötik össze. Jellemzője a terhek pontszerinti eloszlása.

A térelhatároló (kitöltő) illetve térosztó falak nem teherhor- dóak.

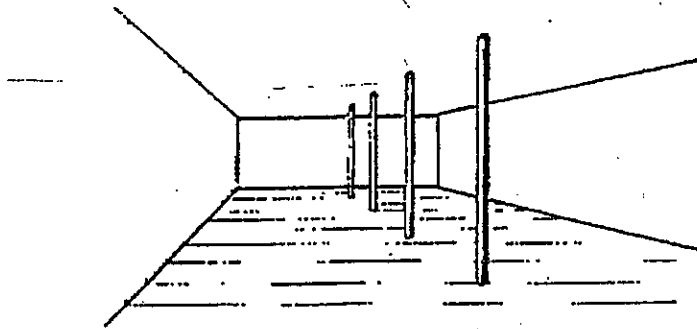
A vázas rendszerű épületek téralakítása, térosztása, szint- száma kevesebb kötöttséget jelent.

A vázas szerkezeti rendszerű épületet merevíteni kell. Merevítés befogott pillérrel, merevítő fallal vagy szélráccsal biztosítható.

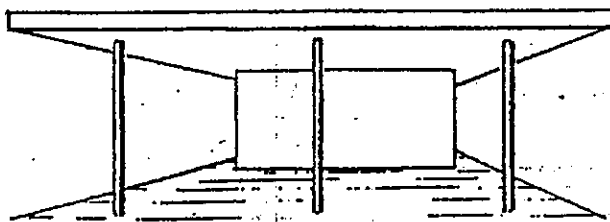
A vázas szerkezeti rendszerű épületeknél a födéme- terheket a gerendákra, vagy gerenda- rácsra vonalmentén, a gerenda vagy gerendarács terheit a pillérre pontszerűen adja át.

A kiváltó gerendák és az épület alaprajzi kiterjedése alapján vannak hossz-, illetve harántvázás, kétirányban teherhordó, illetve síklemez (gomba) födéme- k.

3. Vegyes szerkezeti rendszerű épületek



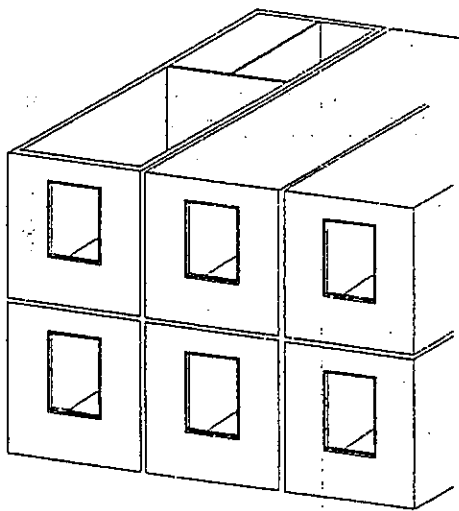
sűrűn elhelyezett oszlopokkal osztott tér



harántfalak helyettesítése

A tömör teherhordó falak áttörésével, a terek össze-nyitásával, a nagyobb bevilágító felületek elhelyezhetőségének igényével, stb. jöttek létre a vegyes szerkezeti rendszerű épületek, melyeknél a függőleges teherhordó szerkezet részben fal-, részben pillér vagy oszlop.

4. Különleges szerkezeti rendszer

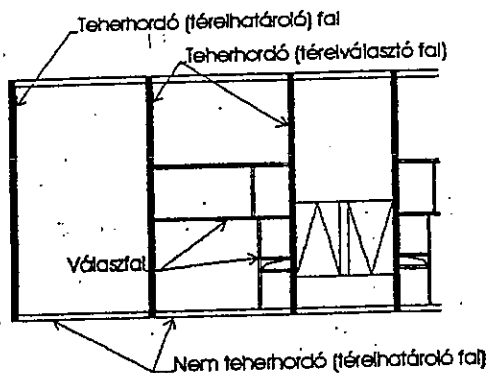


A térelemes építésnél gyárban, üzemben teljes szobanagyságú vagy egyéb funkciójú (vizes-blokk-fürdőszoba, wc, stb.) térelem készül, melynek padlója, falai, födéme van. A gyárban a térelembe kerülő szerelvények (fürdőkád, mosdó, wc) vezetékek, csövek, burkolatok, csatlakozó szerkezetek beépítésre kerülnek.

A térelemek egymás mellé-, illetve egymásra helyezése után csupán a csatlakozásokat kell összeépíteni.

II. FALAK

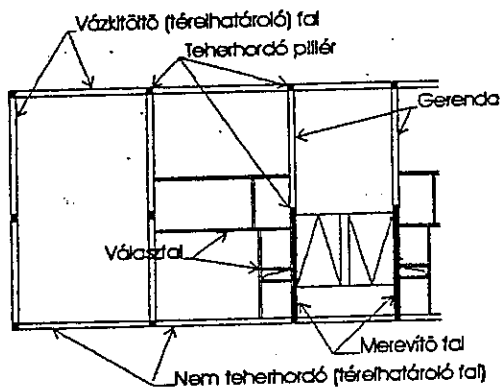
A falak a téralkotás alapvető szerkezetei, az épületek függőleges térelhatároló és/vagy teherhordó szerkezetét alkotják. Méretét, anyagát az épület funkciója és szerkezeti megoldása határozza meg.



A falszerkezetek osztályozása:

II.1. Tartószerkezeti szempontból:

- teherhordó fal - az épület összes terhét hordja, azt az alaptettek közvetítésével az általajra adja át,
- a nem teherhordó fal csupán saját súlyát hordja, a megoldástól függően a vázszerkezetet, vagy a teherhordó falakat terheli.



II.2. Alaprajzi elrendezés szempontjából:

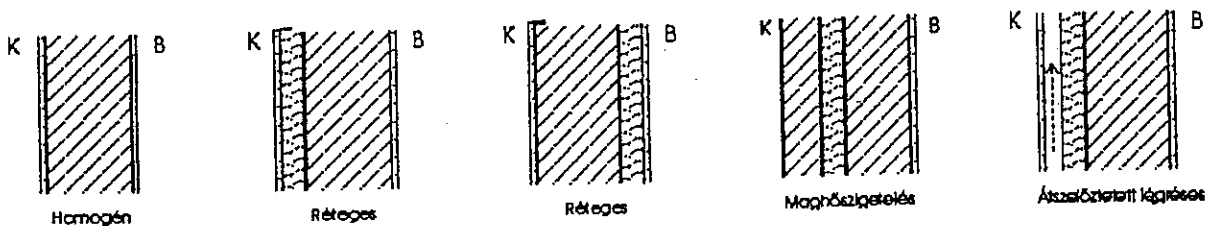
- térelhatároló falak, melyek a terek (külső-belső terek) elhatárolására szolgálnak,
- térelválasztó falak (válaszfalak), melyek a tereket (belső) egymástól elválasztják (egyben teherhordó szerepük is lehet).

A falak ősi szerkezetek, melyek az elmúlt 100 évben rohamos fejlődésnek indultak és alapvetően átalakultak.

II.3. Anyaguk szerint megkülönböztetünk:

- természetes anyagú falakat,
- vályogfalak, kőfalak,
- mesterséges anyagú falakat,
- téglá, beton (vasbeton, könnyűbeton, gázbeton, stb.) falak,
- fa, fém vagy műanyag bázisú réteges falakat, illetve ezek kombinációit.

II.4. Épületszerkezeti megoldás szerint



dr. Preisich Katalin

Épületszerkezettan alapismertek

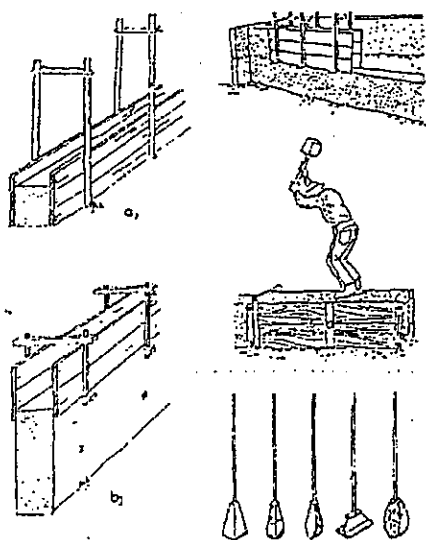
II.5. Építési technológia szerint:

- természetes földanyagú falak (vályogfalak);
- természetes építőkövekből készített falak (terméskő, kváderkő, ciklopfal, stb.);
- kézi falazóelemekből készített falak (kis- vagy nagy elemek, tömör vagy lyukacsos, falazóblokkos falak);
- gépi falazóelemes - falazóblokkos (középelemes - fél belmagasságú), nagyelemes - teljes belmagasságú elemek, melyeknél az elemek közötti kapcsolatot falazóhabarcs (v. ragasztó) oldja meg);
- nagyelemes vagy paneles (általában szoba- vagy fűszoba nagyságú, előregyártott falpanelek, cellás rendszert alkotnak és az elemek közötti kapcsolatot kibetonozás és speciális kapcsolóelemek oldják meg);
- öntött falas (zsaluzóelemek közé öntött, utólag megszilárduló falanyag (könnyűbeton, beton, vasbeton) képezi a fal szerkezetét);

II.5.1. Természetes "földanyagú" falak

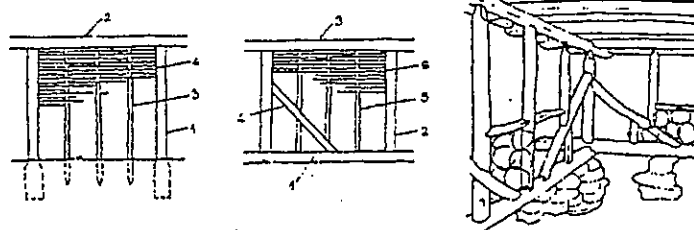
Vályog: szalma, pelyva, szecska + agyag, esetenként + homok + víz

A természetes növényi anyagokból előállítható építőanyagot ősidők óta alkalmazzák.

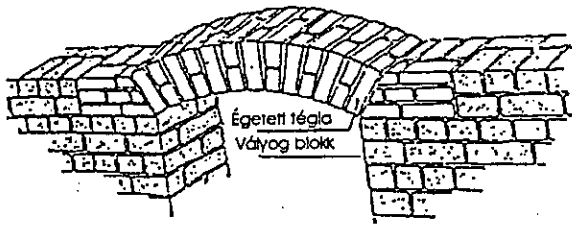


Vertfal: mintadeszkázatot (zsalut) készítenek, közé verik, súlykolják a vályogot

← súlykoló szerszámok



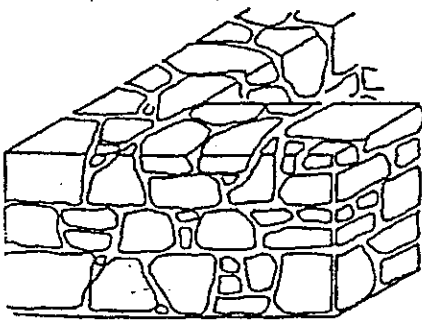
Paticsfal (vagy tapasztott sövény): fakarók közé font sövényre tapasztott vályog



Vályogtéglafal - rakott fal: a vályogból téglafarmákat készítenek, melyeket a napon megszárazítanak. A vályogfalakat a nedvességtől meg kell védeni.

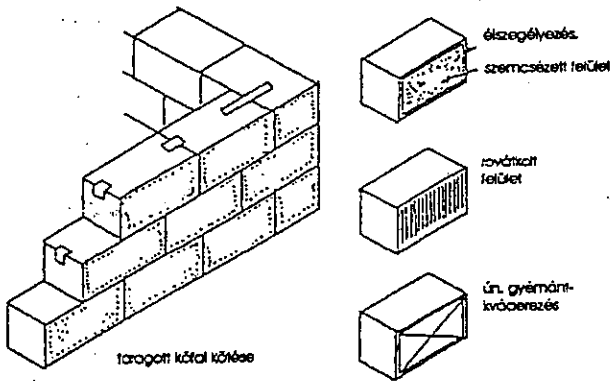
II.5.2. Természetes kövekből készített falak

A kő a legrégebb építőanyagok közé tartozik. Nagy szilárdsága, tartóssága, esztétikus felületi megjelenése miatt kedvelt építőanyag.



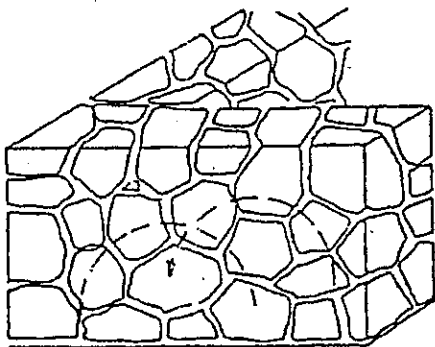
réteges terméskő fal

Terméskő falazat - megmunkált oldalak nélküli, pattintással leválasztott, változó méretű kődarabokból szárazon rakott, vagy kötőanyaggal összeépített falazat.



taragott kőfal kötése

Kváderkő falazat - négyszöghasábra faragott vagy fűrészelt, és beépítés után vakolt, illetve egy oldalt szabadon maradó, és látszó felületén különböző módon megmunkált építő-kő, mely mészhabarcba vagy szárazon rakott szerkezet.

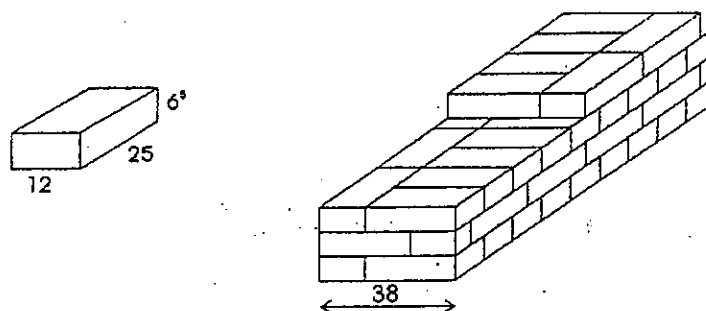


nem réteges - ciklopkő lábazati fal

Ciklopfal - réteg nélküli (ciklop) fal, szabálytalan köelemekből építve. A kövek közel egyforma méretűek, öthatszög alakú, durván megmunkált felületek. Lábazatok, támfalak, kerítésfalak szerkezete.

II.5.3. Kézi falazóelemekből készített falak

Kézi falazóelemekből (téglából) készített falakat *kézi erővel*, általában habarcsba rakva készítik. A téglák egymás mellé, illetve egymásra helyezésének meghatározott szabályai vannak, ezek közül legfontosabb, hogy a függőleges hézagok eltolva helyezkedjenek el. Hézag hézagra nem kerülhet!



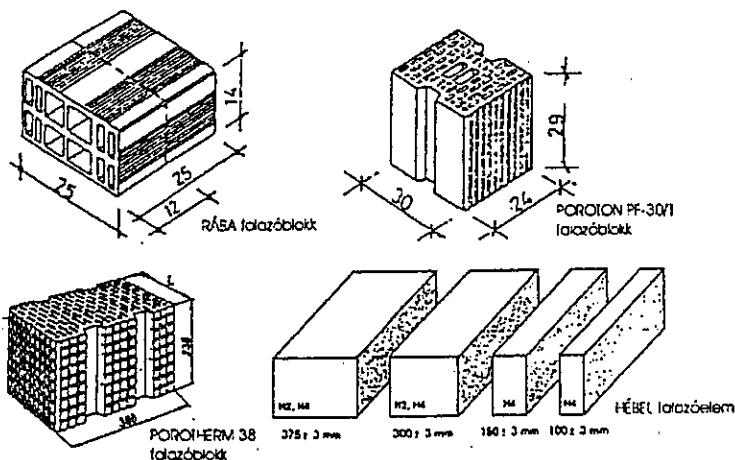
Leggyakoribb kézi falazóelem a kisméretű, tömör, égetett agyagtégla (12 x 25 x 6,5 cm), illetve korábban létezett nagyméretű égetett agyagtégla (14 x 29 x 6,5 cm). A kisméretű téglák szélességi és hosszúsági mérete egymással összefügg.

Két téglák szélessége és a közbezárt habarcsréteg együttes mérete megegyezik a téglák hosszúságával.

A falazóelemek fejlesztése során üregekkel, lyukakkal, pórusokkal könnyített (hőtechnikailag kedvezőbb, szilárdságilag kedvezőtlenebb); megnövelt méretű (munkaerő-takarékosság) kézi falazóelemek jöttek létre.

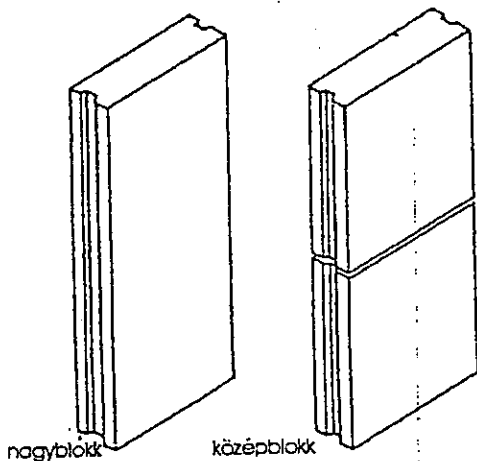
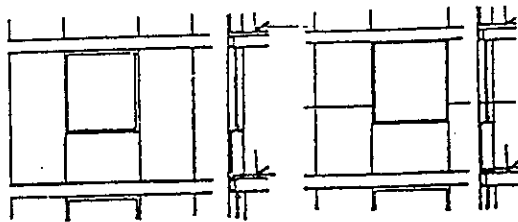
Teljesség igénye nélkül néhány falazóelemet és alkalmazását mutatjuk be.

A falazatok hőtechnikai tulajdonságának javítására a kézi falazóelemeket könnyű adalékanyaggal (pld. polisztirol-gyöngy) több lyukkal (pld. vázkerámia), illetve kedvező formai kialakítással és elemnöveléssel (habarcs-hézagok számának csökkentése) fejlesztették. A korábbi égetett agyag helyett gázbetonból, illetve könnyűbetonból hőszigetelő anyagok felhasználásával is készítenek kézi falazóelemeket.



Léteznek különleges falazóelemek, melyek például zsaluzatként használatosak, különleges növényi alapanyagból (szerves rizshéj + cement) készülnek és összeépítésük kötőanyag nélkül "LEGO"-szerűen történik. Az elemek üregesek, az üregekbe méretezett vasalással és megfelelő betonnal kiöntve meghatározott teherbírású falazat készíthető.

II.5.4. Gépi falazóelemes fal - falazóblokkok
 Középelemes - fél belmagasságú
 Nagyelemes - teljes belmagasságú



A gyors helyszíni építési munka, az épület összsúlyának csökkentése érdekében az építés során a falzatba kerülő nedvesség csökkentése céljából alakították ki a gépi erővel beemelhető falelemeket, melyek fél- vagy teljes belmagasságú elemek.

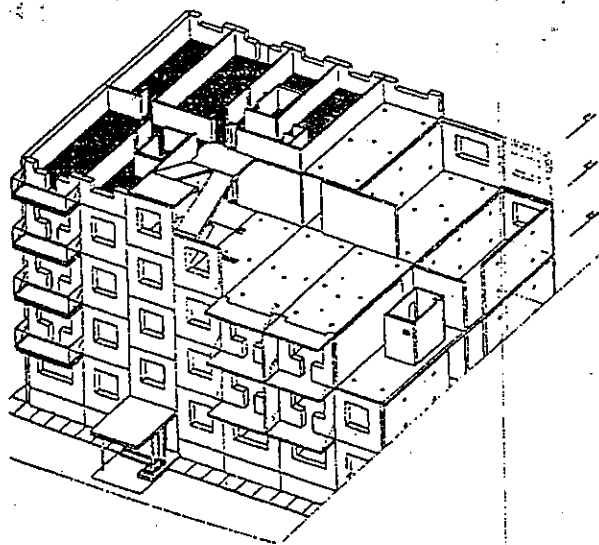
Anyagukat tekintve alapvetően kétféle falazóblokk típus létezik:

- üreges kerámia, kézi falazóelemekből előrefalazott (vasalással erősített) kerámia középblokk, illetve az elterjedtebb
- könnyűbeton (kohóhabsalak vagy keramzit adalékanyagú) közép- és nagyblokk.

A blokkokat a hornyok habarccsal való kitöltésével kapcsolják egymáshoz. A

blokkok vastagsága 29 cm, szélességi méretük változó 60, 90, illetve 120 cm, magassági méretük fél- vagy teljes belmagasság (138 cm, 278 cm) volt.

II.5.5. Nagyelemes vagy előregyártott vasbeton szendvicspaneles fal



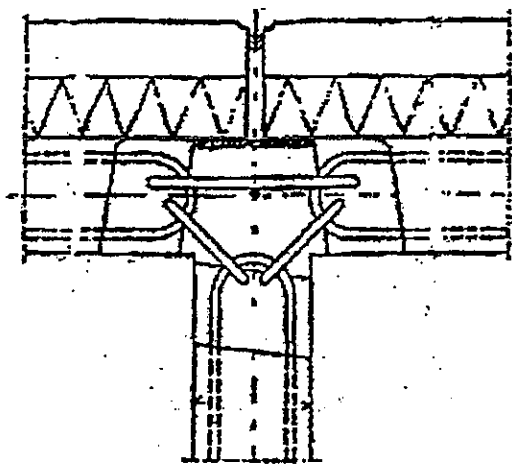
Általában szoba vagy félszoba nagyságú, üzemben előregyártott falpanelek cellás rendszert alkottak és az elemek közötti kapcsolatot speciális kapcsolóelemekkel és kibetonozással oldották meg.

A vasbeton szendvicspanelek legjellemzőbb rétegfelépítése a belső oldalon általában 15 cm teherhordó vasbeton-szerkezet, külső oldalon 7 cm vastag külső homlokzati védő, vasbeton burkoló réteg, a két vasbeton szerkezet között elhelyezkedő 6-8 cm polisztirol-hab hőszigetelőréteg.

A teherhordó és külső vasbeton kéreg egymáshoz különleges rozsdamentes acéltüskékkel kapcsolódik.

A szendvicspanelek vízszintes csatlakozásánál kinyúló acél kapcsolóelemeket hegesztéssel, vagy átfűzött betonacéllal erősítik egymáshoz, majd a kapcsolati helyeket betonkiöntéssel látják el.

A panelek egymásrahelyezését szintbeállító csavarok segítségével végzik.



A homlokzati panelhézagokkal szemben a lég- és nedvességzárás, valamint a hőhid-mentes kialakítás szigorú feltételeket támaszt. Megoldásként a nyílt- vagy zárt hézag, illetve függőlegesen a megfelelő vízküszöb (vízbejutás megakadályozása), megfelelő hőszigetelés kiegészítés (hőhidmentesség) és kibetonozás vagy légzáró tömítés (légzárás) adja a követelmények kielégítését.

II.5.6. Öntött falas falszerkezet (Monolit vasbetonfal)

A helyszínen készülő, illetve monolit falakat friss állapotukban képlékeny anyagból helyszíni öntőformák közé öntéssel, tömörítéssel (csömöszöléssel) dolgozzák be. A monolit falak anyaga régen vályog (lásd II.5.1.) mészsalak vagy agyagbeton volt, ma főleg könnyűbetonból, nehézbetonból és vasbetonból készülnek.

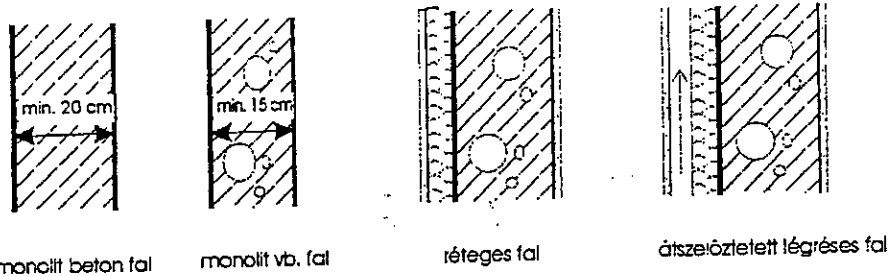
A monolit falak alkalmazása rendkívül széleskörű. Gyakori alkalmazása épületek teherhordó falaiként, merevítő falként, pince- vagy lábazati falként, illetve alkalmazzák épülettől független szerkezetként, mint támfalak, tornyok, tartályok, kémények falai, stb.

A monolit falak zsaluzata, öntőformája többféle lehet:

- egyedi zsaluzat (fából, fémből, fém + műanyag bevonat)
- táblás zsaluzat
- csúszó zsaluzat
- alagútzsaluzat, stb.

A monolit vasbetonfalak falvastagsága kisebb (kb. 15 cm), mint a hagyományos falazott szerkezeté (25, 30, 38 cm) a viszonylag egyszerű és magas szinten gépesített építési technológia kisebb létszámot, de több szakmunkát igényel, az épület merevsége a monolit jellege miatt kedvező.

A monolit vasbetonfal készítésének feltétele a megfelelő zsaluzati rendszer, az ahhoz tartozó emelőgépek, illetve a betonszállításra és a minden részletre kiterjedő munkaszervezés.



A monolit vasbeton falak épület külső falaként általában - állandó emberi tartózkodásra szolgáló épülete esetén - csak kiegészítő hőszigetelés elhelyezésével jöhetnek szóba.

II.7. Koszorúk és kiváltók

A kézi falazó elemekből (téglából) és blokkokból épített épületek teherhordó falainak vízszintes irányú összefogására (abroncsozására) évszázadokig falkötővasat használtak (laposvas, megfeszítve).

A vasbeton elterjedésével (nálunk 1911-től) falkötővas helyett vasbeton koszorút kell készíteni.

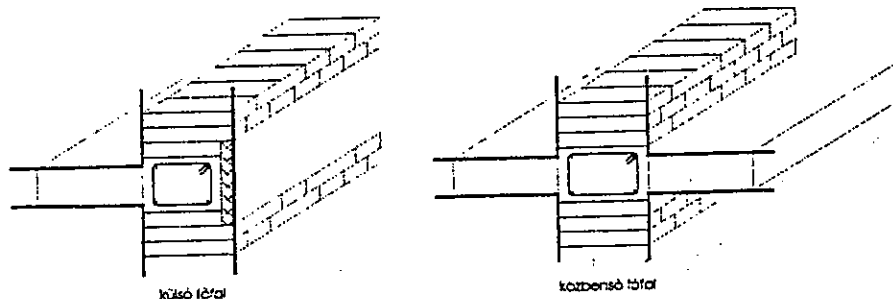
A koszorú szerepe:

- a falat összefogja,
- a vízszintes erőket (fedélszerkezet oldalnyomása) felveszi,
- a terheket egyenletesen szétosztja a falra,
- a földémet befogadja, szegélyezi.

A koszorúk általában 20-40 cm magasak (födémtől függ) és a szerkezeti fal teljes szélességében, vagy szükség esetén csökkentett mérettel készíthetők.

A koszorúk általában 4 db $\varnothing 8$ vagy 10 mm átmérőjű köracél hosszvas-betéttel és 40 cm-ként 5,5 mm átmérőjű úgynevezett kengyellel készülnek.

Külső térelhatároló falak esetén a koszorú külső oldalára hőszigetelés (esetleg bentmaradó zsaluelemként) kerül.

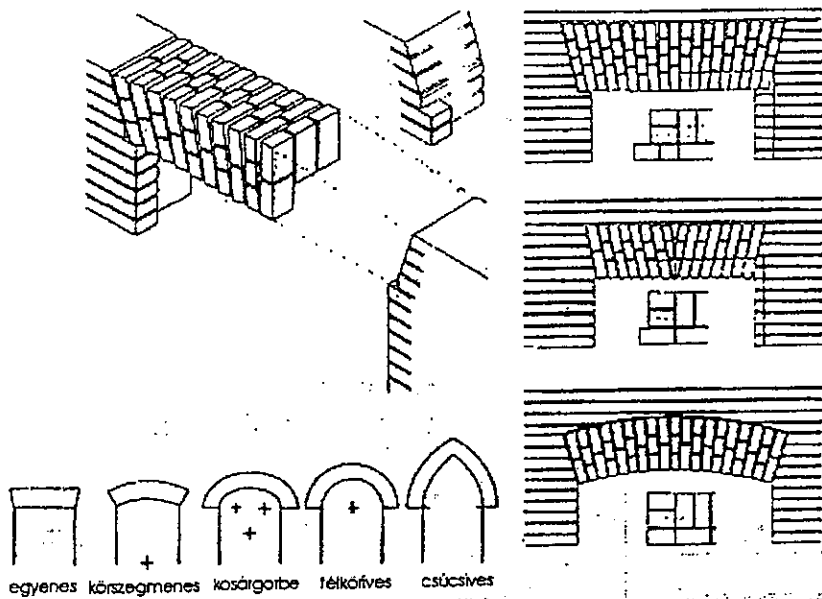


II.8. Falnyílások áthidalása, kiváltók

Az épületek falaiban a közlekedés, világítás, szellőzés, stb. okok miatt falnyílásokat kell kialakítani.

A nyílások feletti falszakaszok terheit nyílásáthidalók, kiváltószerkezetek adják át a nyílás melletti falszakaszokra.

A kiváltók működésük szerint lehetnek egyenes vagy íves kialakításúak, ez utóbbiak a boltövek.

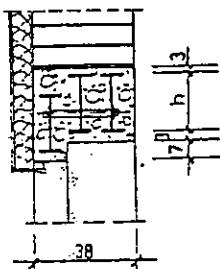


Boltövek: anyaguk szerint kő illetve téglá, manapság vasbeton.

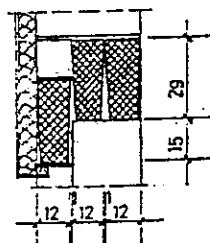
Formáját tekintve: íves illetve egyenes záródású. Oldalnyomást a boltváll veszi fel.

Egyenes áthidalók, illetőleg kiváltók:

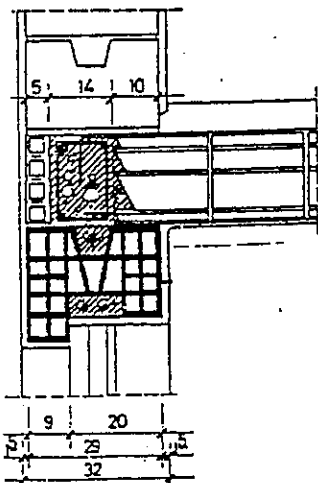
anyagukat tekintve készülhetnek: fából, kőből (mint gerenda), acélból, előregyártott vasbetonból, helyszínen készített vasbetonból (monolit vb.) illetve kibetonozott vázkerámiából, gázbetonból, stb.



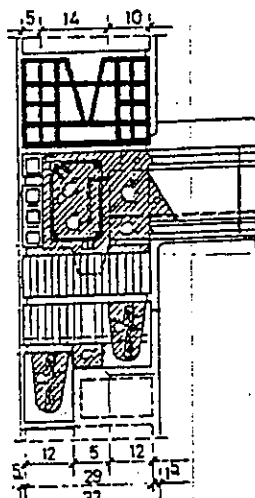
Acélgerencés kiváltó



Előregyártott vb. kiváltógerenda



Vázkerámia kiváltó



CMG-2 kiváltógerenda

Az egyenes nyílásáthidalók két- vagy többtámaszú tartók, szükséges magasságuk függ az áthidalt fesztávától:

- fa gerenda legősbibb nyílásáthidaló: élére állított palló a leganyagtakarékosabb,
- kő, mint gerenda ugyancsak ősi kiváltószerkezet,
- acél áthidalók a XIX. sz.-tól elterjedő szerkezetek, általában melegen hengerelt szelvényekből készülnek nagy teherbírási szerkezetek,
- előregyártott vasbeton, elő- vagy utófeszített vasbetonszerkezetek,
- monolit vasbeton áthidalásokat leggyakrabban a földem koszorújával egyesítve készítik, de lehet a koszorútól függetlenül is íves vagy egyéb alakzatban,
- vázkerámia kiváltó a kézi falazóelemhez hasonlóan könnyen beemelhető, jó épületfizikai tulajdonságai vannak.

A nyílásáthidalók külső falban történő elhelyezésénél gondosan ügyelni kell a kiváltók megfelelő külső oldali hőszigetelésére, a hőhidmentesség biztosítására.

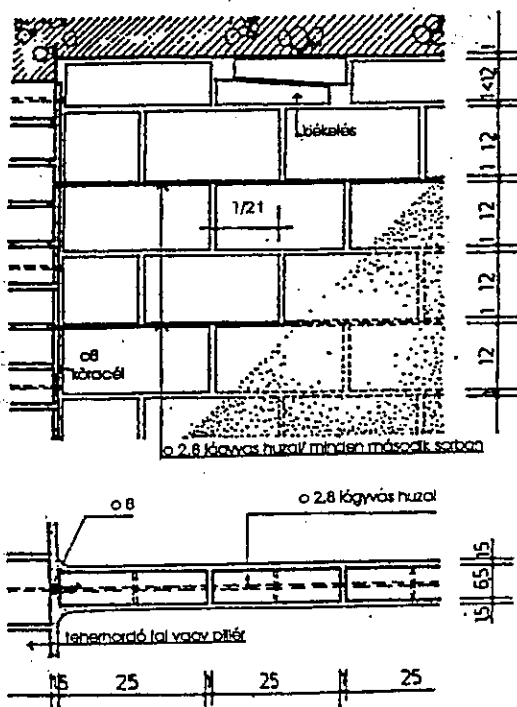
II.9. Válaszfalak

Az épületeken belüli terek elválasztására válaszfal szerkezeteket alkalmazunk. A válaszfalak a teherhordó födémekre vagy az alsó szinten alapírestre, vasalt aljzatbetonra, kiváltógerendákra támaszkodnak.

Kézi falazóelemekből készített válaszfalak

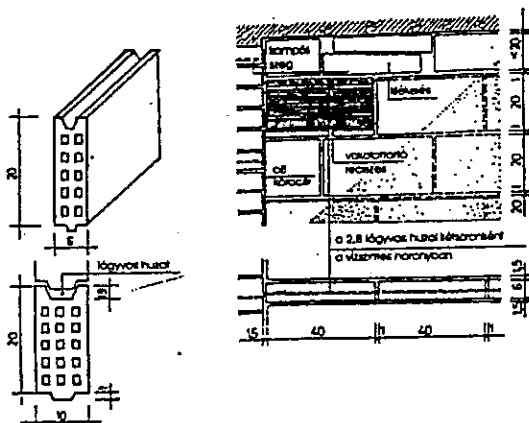
A kézi falazóelemekből készített válaszfalak hagyományos kőműves munkával, az elemek habarcsba rakásával készülnek.

A kis vastagságú válaszfalak állékonyságát a födémhez történő kiékeléssel és a vízszintes habarcshézagokban vezetett és a főfalakhoz erősített lágyvas huzalbetétekkel oldják meg.



A válaszfal építés kézi falazóelemeinek anyagai lehetnek:

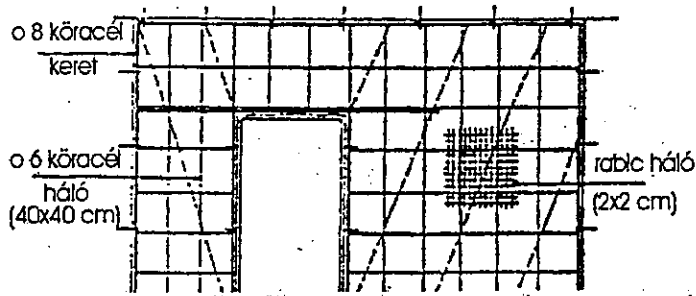
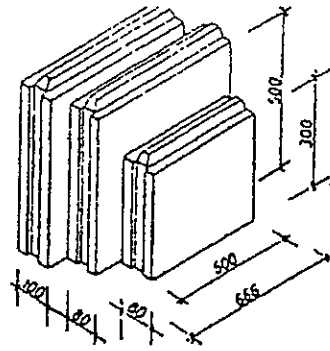
- tömör kisméretű téglá
- féltégla 12 cm
- éltégla 6,5 cm



- égetett üreges válaszfallapok
- 6 v. 10 cm vastag
- 20 x 40 cm
- ezek a válaszfalak vakolást igényelnek.

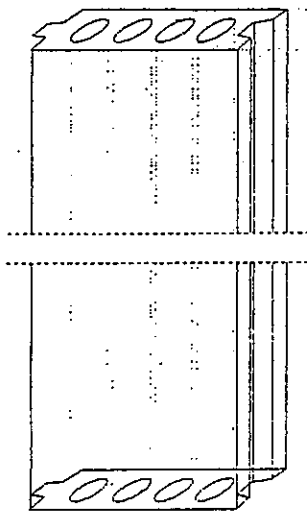
- gipsz, illetve gipszperlit, gipszkerámia, rácsbetétes alapú kézi falazóelemek
8 v. 10 cm vastag
30x50, 50x50 cm

Ezek a lapokból álló, illesztett-ragasztott szerkezetek vakolást nem igényelnek.



Monolit válaszfalak

- gipsz-, cementrabc, vasbeton anyagúak
- rabc hálóra hordják fel a gipsz vagy cementrabc anyagát,
- vasbeton válaszfalakat különleges esetekben, tűz- és betörésbiztonság esetén alkalmaznak;



Pallós válaszfalak

Üzemben előregyártott, teljes belmagasságú, padlóhoz és mennyezethez általában takarószegéllyel csatlakozó üreges gipsz, könnyűbeton, illetve fakeretes, rétegesen burkolt szerkezetű pallós elemek.

Szélességi méretük általában 60,90,120 cm, magasságuk a belmagasság, vastagságuk 6,8,10 cm.

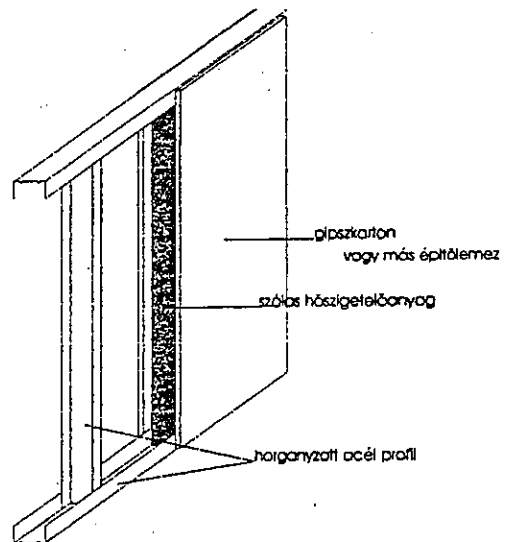
Szerelt, réteges válaszfalak

Építési helyszínen összeállított, függőleges és vízszintes vázelemekre rögzített burkolótáblák.

A burkolólapok közötti légtérbe hangszigetelés fokozására lágy hangszigetelő anyag kerül.

A szerelt réteges válaszfalak anyagai jellemzően:

- vázelemek: fa, horganyzott acél, alumínium burkolólapok: farostlemez, műanyagkötésű, faforgácslap, cementkötésű faforgácslap, alumínium vagy műanyaglemez illetve leggyakrabban gipszkarton,
- hangszigetelő anyag: ásvány vagy üvegyapot.



A válaszfal szélességi mérete általában 60, 75, illetve 100 mm.

A válaszfalakra megfelelő segédbordák beépítésével helyezhetők el a nyílászárók.

III. FÖDÉMEK

A födém falakra vagy kiváltógerendákra támaszkodó vízszintes vagy ritkán ferde, lépcsős térlehatároló, teherhordó, illetve térlefedő szerkezet.

A födém szerkezet funkciója szerint megkülönböztethető: közbenső-, tető-, pince-, áthajtó feletti födém.

Alkotóelemei: a teherhordó szerkezet, a felső és alsó burkolat.

Míg a teherhordó födém szerkezet kialakítása függ a fesztávtól, a terheléstől és az építési technológiától, addig a burkolat a használati funkciótól.

Rövid történelmi áttekintés

A múlt század közepéig lakóépületeknél boltozatokat és fafödémeket készítettek.

Ez után kezdték beépíteni az acélgerendák közötti poroszüveg boltozatos födémeket, de közbülső födém céljaira még sokáig korított fagerendás, zárófödém céljára pedig csapos fagerendás födémeket alkalmaztak. Ny-Európában az 1870-es évektől kezdve vasalt beton, 1880-as évekből acél gerendák közötti betonlemezű födémeket is építettek.

Századfordulón már a vasalt beton födémek egyre szélesebb körben elterjedtek. A mai értelemben vett vasbeton szerkezetek elterjedése az 1910-es évektől vált tömegessé. 1911-től - az addig alkalmazott falkötővas helyett - vasbeton koszorúkat használtak.

Az első világháború után sűrűbordás idomtestes födémek sok változata alakult ki, elkezdődött az előregyártott födémek készítése, majd a II. világháborúig készültek a bauxitbetonos szerkezetek is, a II. világháború után került előtérbe az előregyártott födémek alkalmazása.

A második világháborútól napjainkig a födémek további fejlődésen mentek keresztül, az előregyártott vasbetongerendás (feszített beton) béltestes födémeken túl létrejöttek a pallós, panelos födémek, a félig előregyártott, félig monolitikus, illetve a korszerű szalazási technológia által egyre nagyobb tért hódít a monolit vasbeton födém.

A födémek csoportosítása

A födémek szerkezeti rendszere szerint csoportosíthatjuk az egyes födém típusokat. A besorolás a fő teherhordó elem szerkezeti jellege, anyaga, illetve alakja, formája szerint történik.

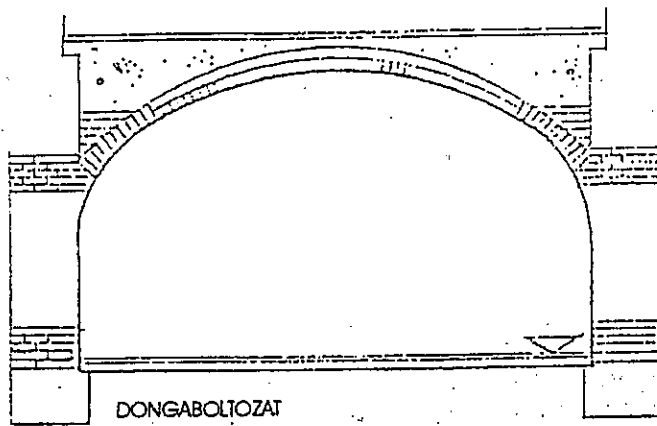
E szerint:

III.1. Boltozatok

- Falazott boltozatok
- Monolit boltozatok
- Előregyártott boltozatok

III.2. Sík födémek

III.1. Boltozat, mint födém



A boltív hajlított pillér, a boltozat hajlított fal.

Anyaga kő, téglá, vasbeton.

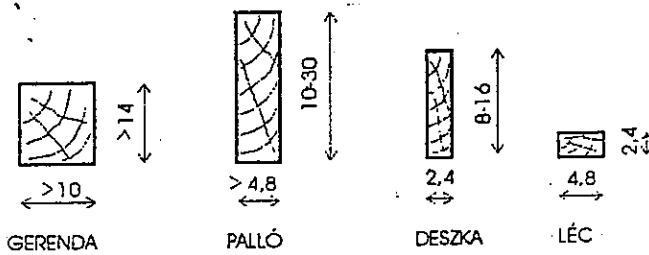
A boltövek építés közbeni alátámasztást (alásaluzást) igényelnek, melyek szilárdulás után eltávolíthatók.

A falazott boltozatok jellemzője, hogy a boltozat minden keresztmetszetében csak nyomóercső keletkezhet (falazott hajlítást nem viseli el) és a boltnyomásnak mindig van vízszintes összetevője.

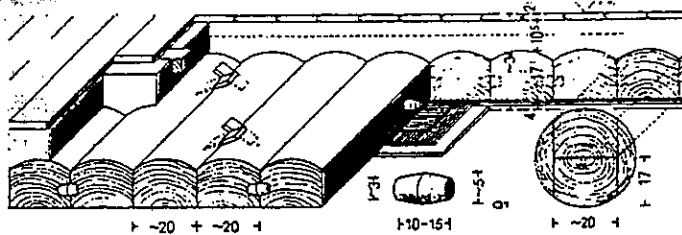
Ezt a nyomást gyámfallal, támpillérrel, vagy vonóvassal fel kell venni.

III.2. Sík födémek

III.2.1. Fafödémek, ősi szerkezet

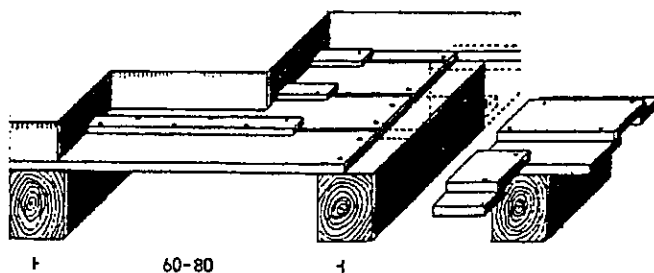


Fából készülő födémek anyagai általában puhafa - fenyő



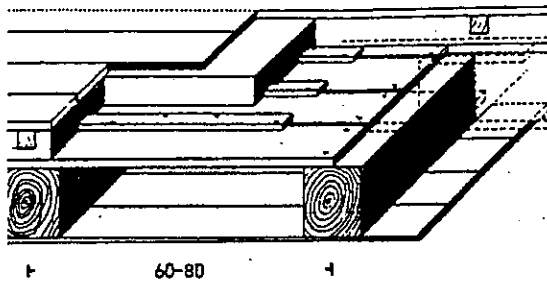
Csapos gerendafödém

Gömbfából - kialakított gerendák közvetlenül egymás mellé sorolva és facsapokkal, faékekkel együttdolgozóvá téve (jó teherbírású, faigényes).



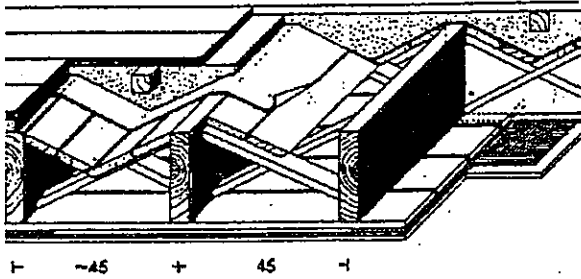
Pórfödém

Egymástól 60-80 cm-re elhelyezett fagerenda, felül deszkázattal, a deszkázaton vályog illetve agyagtapasztással (padlásburkoló téglával) borítva (tűz ellen!)



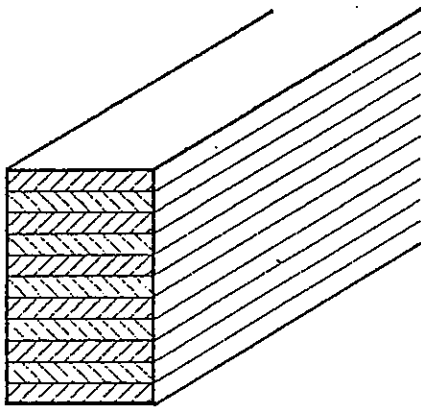
Borított gerendafödém

A 60-80 cm-re elhelyezkedő gerendákat alul-felül deszka borítja. Az alsó hornyolt deszka, a felső deszkázatra vályog illetve agyagtapasztás, illetve egyéb burkolat készülhet.



Pallófödém

Gerendák helyett palló a födém tartószerkezete. Egymástól kb. 45 cm-re elhelyezkedő pallókat András-kereszt irányú pallósor merevíti. A födém alulról deszkával burkolt, felülről igény szerinti burkolattal készített födém típus.



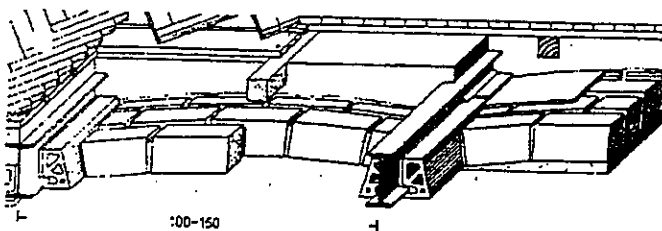
Korszerű faszerkezetek

A korszerű faszerkezet, úgynevezett rétegelt ragasztott faszerkezetből. A fa-hosszirányában felfűrészelt farétegeket (deszkákat) speciális ragasztóval összeragasztják, összepréselik. Így kapnak szükség szerinti nagy keresztmetszetű, igen jó teherbírású szerkezeti elemeket, melyekből nagy fesztávolságú tartószerkezetek is készíthetők.

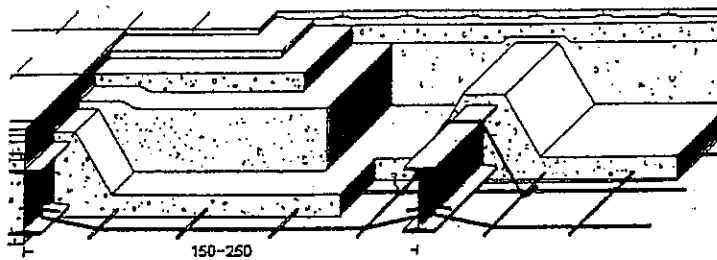
III.2.2. Acélgerendás födémek

Az acélgerendás födémeknél a tartószerkezet az acél I, szélső mezőben U gerenda. A gerendák között különböző módokon hidalták át. Így van téglaboltozatos, téglabetétes, vasbeton tálcás, illetve monolit vasbeton lemezfödém.

Poroszsíveg boltozatosú födém

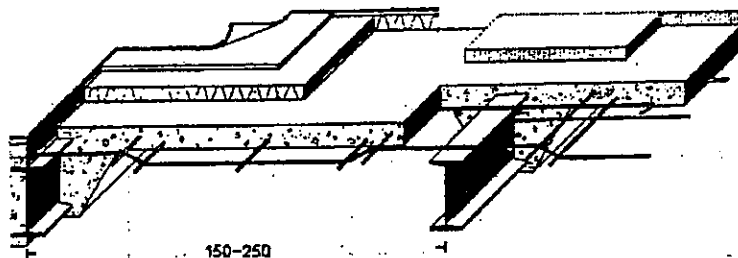


Acél I gerendákat 80-120 cm-re teszik egymástól. A közöket laposívű téglaboltozat szerkezet tölti ki leggyakrabban gyűrűs, ritkábban kupás falazással. A kis gerendaközök miatt - gyűrűs kialakításnál - nem kell zsaluzatot készíteni, csupán mintaívvet.



Acélgerendák közötti vasbeton lemezfödém lehet felül- vagy alulbordás.

Felülbordás monolit vasbeton födémnél az acél I gerendák alsó síkjára kerül a monolit födémsík.

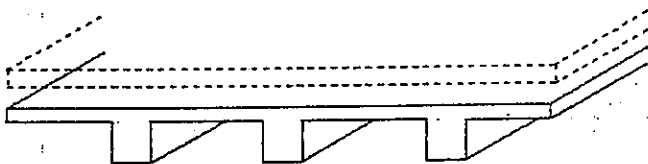


Alulbordás monolit vb. födémnél az acél I gerendák felső síkjára kerül a monolit vb. lemez, a födém alsó síkján látható a körbe-betonozott I acélgerenda.

III.2.3. Monolit vasbeton födécek

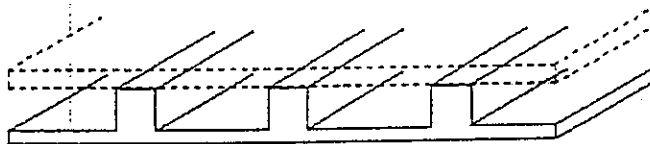
A múlt század végén, e század elején kezdett elterjedni a helyszínen készült monolit vb. födém, melynek az utóbbi évtizedekben a korszerű zsaluzatok megjelenése, illetve a kötetlen alaprajzok lefedhetősége miatt egyre szélesebb és gyakoribb az alkalmazása.

Alulbordás vasbeton födém



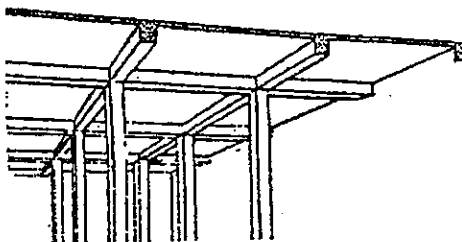
A vasbeton gerendák felső síkjához igazodik a monolit födémsík.

Felülbordás vasbeton födém



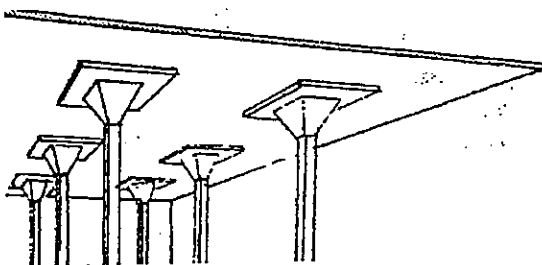
A vasbeton gerendák alsó síkjához igazodik a monolit födémsík. Alulról sík födém készíthető, a födém felső síkjához feltöltés szükséges

Kétirányban teherhordó vasbeton lemez



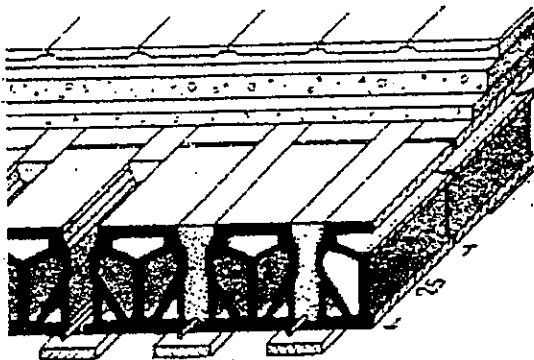
Kazettás jellegű kétirányú monolit vb. szerkezet

Vasbeton gombafödém, változata a rejtett gombafödém, alul, felül sík födém



Kétirányban teherhordó monolit vb. födém szerkezetek, melyeknél a kétirányú teherátadás a pilléreknél pontszerűen történik látszó vagy rejtett gombafejjel.

Sűrűbordás és idomtestes födégek



Alul-felül sík szerkezetek, karcsú vasbeton borda; vékony lemez, minimális feltöltés, kisebb súly. A két világháború között fejlesztették ki. A födémeket az 1950-es években is alkalmazták. Égetett agyagból készülő kerámia idom vagy egyéb idomtégla, mint zsaluzat közé kerül a helyszíni, sűrűn elhelyezkedő monolit vb. gerenda.

Aládúcolást és ritkított zsaluzatot igényel. Ilyen például a BOHN födém.

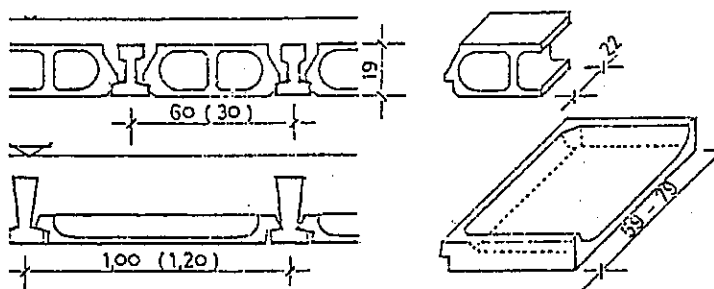
III.2.4. Előregyártott vasbeton gerendás födégek

Gerendás, béléstestés vagy tálcás, illetve pallós illetve panelos födégek.

A vasbeton szerkezetek fejlődése a zsaluzóanyaggal történő takarékoskodás a vasbeton szerkezetek előregyártását eredményezte.

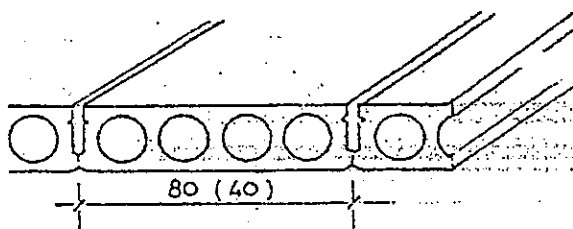
A lágyvas betétes előregyártott elemeken túlmenően kifejlesztették a feszített vas-beton szerkezeteket is (elő- és utófeszített).

Gerendás béléstest v. tálcás födémek



Az egymástól 60-100 cm-re elhelyezkedő vasbeton gerendák közé előregyártott, üreges beton béléstesteket vagy tálcaszerű (beton, tégl, stb.) kitöltő elemeket helyeznek el.

III.2.5. Pallós födémek

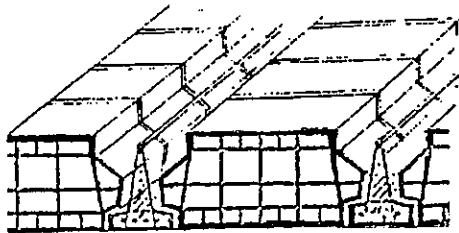


Már emelőgépet igénylő, általában alul-felül sík, max. 120 cm szélességű, üreges, feszített vasbeton födempallókat egymás mellé helyezve, együttdolgozásukat kibetonozással biztosítva készül a pallós födém.

III.2.6. Előregyártott vasbeton panel födémek

Általában kétirányban teherhordó és szobanagyságú túlnyomórészt tömör vasbeton lemezként kialakított födém, mely kizárólag megfelelő teherbírású emelőgéppel (daru) emelhető a helyére.

III.2.7. Zsalugerendás, félmonolit födémek



Napjaink kedvelt födém típusa a gyártástechnológiáját tekintve előregyártott, (háromszög-elrendezésű, spirális kengyelezésű vasalatot kerámia papucsokba betonozott gerendák és a közé helyezett, előregyártott vázkerámia béléstestek), működését tekintve monolit (az aládúcolt előregyártott gerenda és béléstest kiegészítő vasalásával és kibetonozásával együttdolgozóvá tett) födém szerkezet.

Ilyen födém típus pl. a FERT, POROTHERM, IVS, stb. födém.

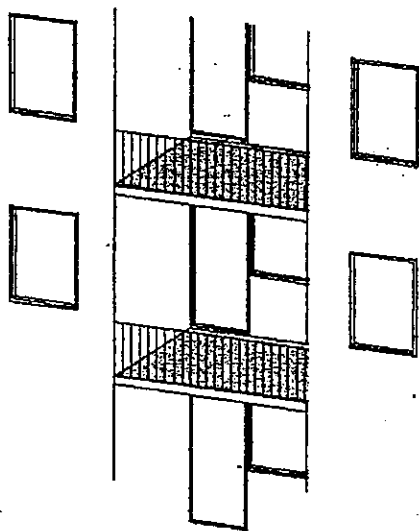
III.2.8. Egyéb vízszintes teherhordó szerkezetek

Loggia, erkély, veranda, tornác, terasz, zárterkély, függőfolyosó, előtető.

A felsorolt vízszintes teherhordó szerkezetek az épületek külső homlokzatához csatlakoznak.

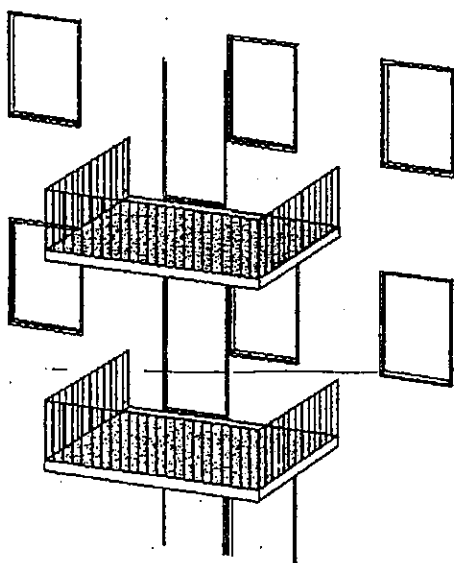
Elhelyezkedésük, a homlokzati síkhoz való viszonyuk alapján különböztetjük meg őket. Statikai működésük szempontjából lehetnek gerendával, pillérrel alá-támasztottak, konzolosak, illetve felfüggesztettek.

Loggia



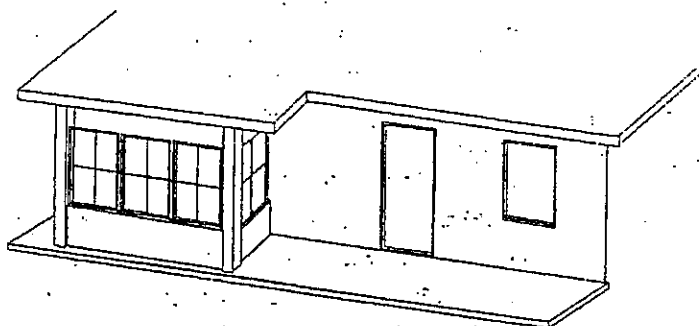
Az épület homlokzati síkjához képest visszaugratott, általában két oldalról és felülről is lehatárolt födémszerkezet, mely az oldalsó falakra vagy konzolos gerendákra támaszkodik.

Erkély, vagy terasz



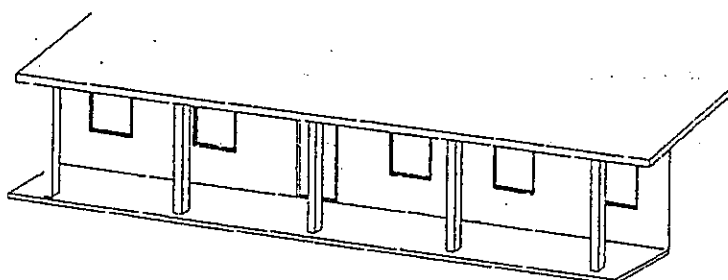
A homlokzat síkjából kiugró, általában oldalt, elől nyitott, korláttal határolt felülről általában fedett, konzolos gerendákra támaszkodó vagy a födéből kiugró konzolos lemezszerkezet.

Veranda



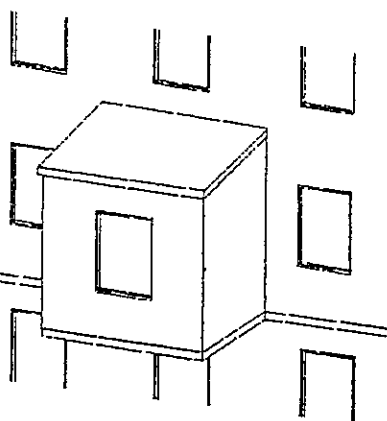
A homlokzat síkjából kiugró általában három oldalról üvegezett, zárt, de nyitható tér. Szerkezeti kialakítása az erkélyekkel azonos lehet.

Tornác



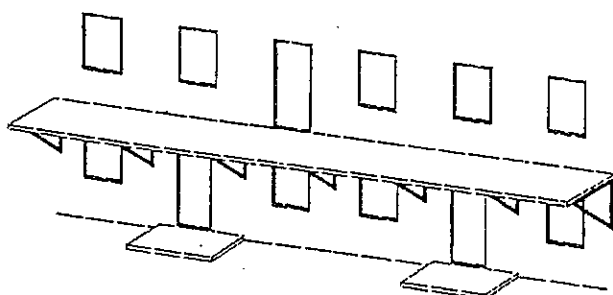
Az épület homlokzatába simuló, a homlokzat síkjából visszaugró általában oszlopokkal vagy pillérekkel alátámasztott folyosó.

Zárterkély



Az épület síkjából kiugró szobanagyságú elem, melynek padlója, falai, tetőfödéme a homlokzat síkjából kiugrik. Statikailag általában konzolos gerendákra, vagy konzolos födémre támaszkodó szerkezet, melynek természetesen a hő- és vízszigetelését, mint önálló épületegység, korrek-tül meg kell oldani.

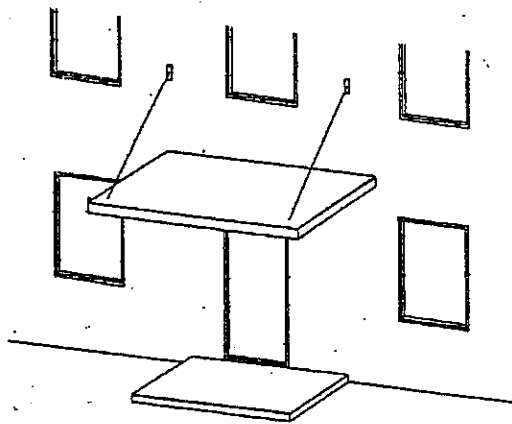
Függőfolyosó



Többlakásos bérházak belső udvarára nyíló lakások szokásos megközelítési formája.

Az épület homlokzatából kiugró folyosószerű födém szerkezet, mely vagy a födemből konzolosan kinyúlik, vagy kő, kovácsoltvas, acél, stb. konzol gerendára támaszkodik.

Előtető



Az épületek bejáratának védelmét szolgálja a bejárat ajtó fölé, vagy egyéb védendő nyílás fölé helyezett vízszintes teherhordó szerkezet, mely vagy konzolos lemezként, konzolos gerendákra támaszkodó lemezként, vagy a külső oldalán alátámasztott a fal felőli oldalon a falra támaszkodó, vagy a falra felfüggesztett, stb. födémlemezként van kialakítva.

Helyzeténél fogva megfelelő esővízelvezetésről gondoskodni kell.

IV. ALAPOZÁS

Alapozás feladata valamely építmény összes terheinek közvetítése az alataljra úgy, hogy az építményben, szomszédos épületekben káros repedések, mozgások ne keletkezzenek.

Az alapozás módjának, szerkezeti kialakításának megválasztását alapvetően meghatározza

- a helyi talajviszonyok,
- a talajviszonyok,
- az építmény szerkezeti kialakítása, mérete, terhelése, szerkezeti rendszere (pontszerű, vonalmenti, vagy összefüggő, sík terhelési felületű erőátadás), épület alaprajzának tömegének tagoltsága, stb.

Az építmény terhének közvetítési módja, valamint a terhelt talajrétegek felszintől való távolsága alapján két alapozási módot ismerünk:

- Sicalap, az ahol a teherhordó talajrétegre közvetlenül a terhelést felvevő, elosztó szerkezeti elem támaszkodik.
- Mélyalap, az ahol a terhelést elosztó és felvevő szerkezeti elemek egymástól elválnak, közöttük terhelést közvetítő szerkezeti elem kerül közbeiktatásra.

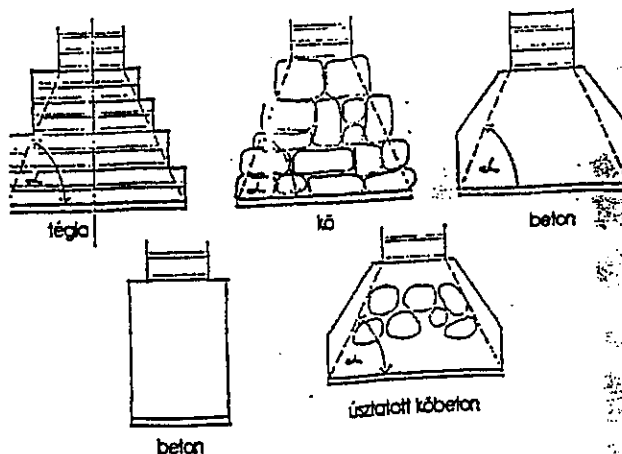
Az alapozások általános szabályai:

Az alapozás alsó síkja:

- a padló sík alatt min. 50 cm,
- legalább a fagyhatár - 80 cm,
- teherbíró talaj + 10 cm,
- az egymás melletti alaptestek egymástól való távolsága a talaj teherátadási szögének függvénye $\leq 30^\circ$.

Az alapozás méretezésének általános elve a szerkezetek azonos süllyedése
Az alapozást mindig a szigeteléssel együtt kell kezelni

IV.1. Sicalapozás



Az alapozás anyaga lehet kő, tégl, úsztatott köb beton, beton vagy vasbeton.

A különböző anyagok teherátadási szöge különböző így az alaptestek magassági mérete különböző.

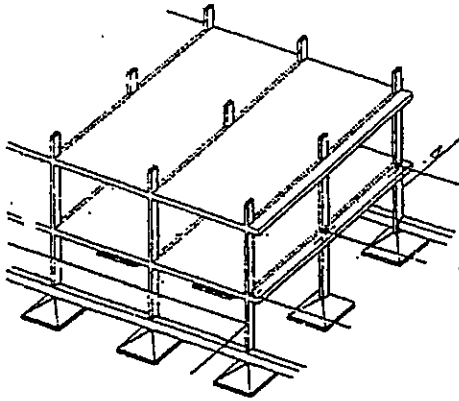
(Legnagyobb a kőből készülő, legkisebb a vasbetonból készülő alaptest teherátadási szöge).

Sicalapozást tervezünk mind-akkor, ha a felszínhez viszonylag közel (3-4 m), kellő teherbírási talajréteg van, mely az épület összes terhét a várható süllyedések figyelembevételével az építmény károsítása nélkül felveszi.

Sávalapozás

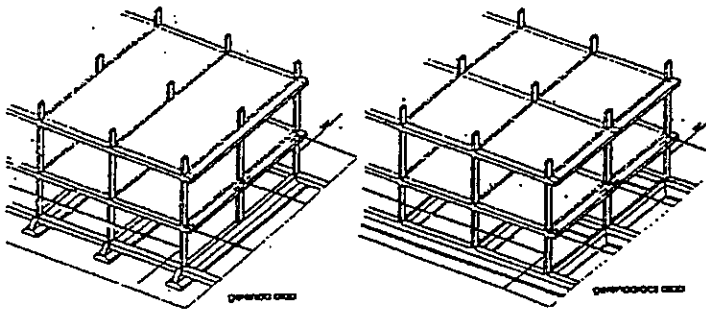
Tömör falszerkezetek alatt általában folytonos alátámasztást biztosító sávalap készül.

Pontalapok



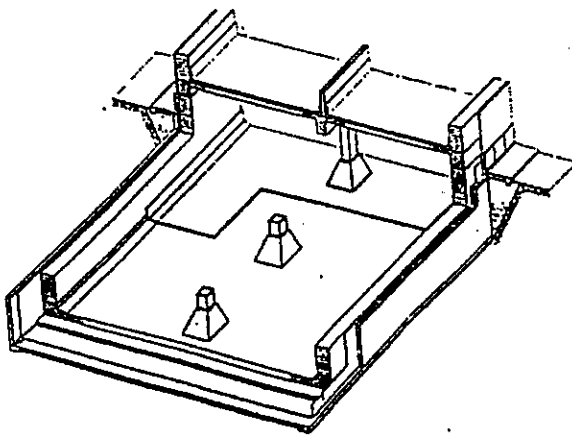
A vázas szerkezet pontszerű terheinek átadását a teherhordó talajra pontalapok közvetítik. Az alaptest talajra támaszkodó felülete az alátámasztó szerkezet alapra helyezett felületénél lényegesen nagyobb. A kiszélesítés mértéke a terhelés nagyságától, a talaj határfeszültségéről, alakja az alaptest anyagától, szerkezeit jellegetől függ. Anyaga azonos lehet a sávalapével. De létezik előregyártott vasbeton pontalap is.

Gerenda és gerendarács alapozás



Pillérvázás épületnél a sűrűn elhelyezkedő pillérek alátámasztására vasbeton gerendaalapot (szalag) készítenek. A mindkét irányban épített gerendaalapot gerendarácsalapnak nevezik.

Lemezalapozás



A lemezalap a teljes építmény vagy annak egy (pl. alápincézett) részét egyetlen összefüggő vasbeton szerkezetként támasztja alá.

Lemezalapozás alkalmazására általában akkor kerül sor, ha az épület terhelése és az épület állékonyságát biztosító alapterület nagysága megközelíti az épület teljes alapterületének nagyságát (túl nagy pontalapok, túl széles sávalapok, széles gerendarácsok a nagy terhelés és rossz talaj miatt).

Lemezalapozás alkalmazása talajvízbe kerülő szerkezetek (talajvíz-

nyomás elleni szerkezet) esetén általános, hiszen célszerű és gazdaságos.

A lemezalap úgy működik, mint egy fordított irányú monolit vasbeton földem (sík- vagy bordás földem).

dr. Freisich Katalin

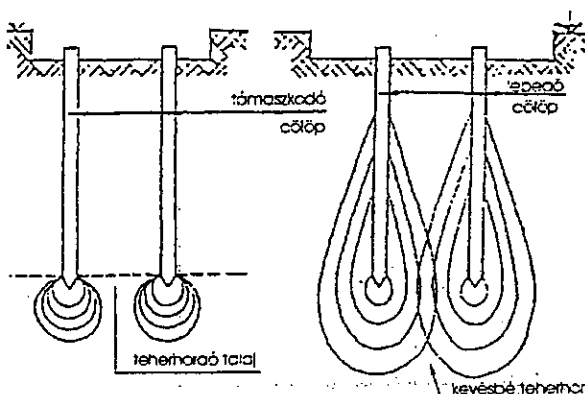
Épületszerkezettan alapismertetek

VI.2. Mélyalapozás

Ha sikalapozás nem készíthető

- nincs a felszínhez közel megfelelő teherbírású talaj,
 - csúszásveszélyes a talaj,
 - víztávoltartás miatt gazdaságtalan, stb.
- mélyalapozást készítenek.

Cölöpalapozás



Cölöpalapozás az az alapozási eljárás, melynél az építmény terhét teherelosztó szerkezet (monolit vb. fejranda, gerendarács, vagy lemez) közvetítésével cölöpök adják át a mélyen fekvő teherbíró altalajra. A cölöp alapok általában több cölöpből állnak.

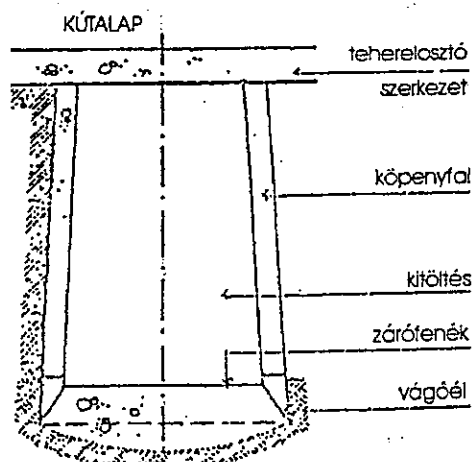
A cölöpök teherátadás szempontjából támaszkodó (a teher túlnyomó részét a cölöp csúcsán adja át a teherbíró talajra), illetve lebegő (a teher nagy része a cölöp köpenyfelületén súrlódással adódik át a talajra) cölöpök.

Anyagát és készítési módját tekintve a cölöpök lehetnek fából, acélból, betonból, vasbetonból, ez utóbbi helyszínen készítve illetve előregyártva.

Cölöpözés leghajtási módját tekintve lehetnek vert, vibrált, sajtolt vagy fűrt cölöpök.

A helyszíni cölöpözés készülhet talajkiszorítással (talajtömörítés), fűrt lyukba béléscsővel vagy anélkül, stb.

Kút- vagy szekrényalapozás



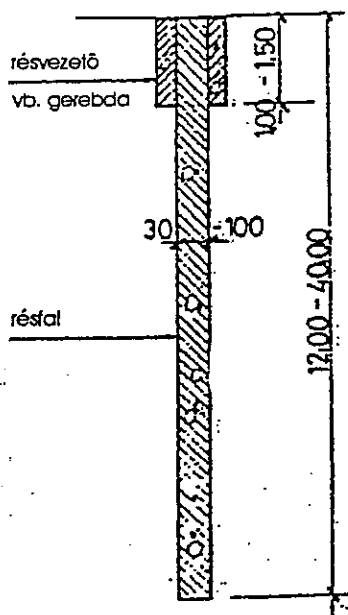
Az alapozási módra jellemző, hogy az alaptestet határoló kút-, illetve szekrény-szerkezetet a felszínen készítik el és süllyeszti a szükséges mélységre.

Alkalmazása célszerű ha

- a teherhordó talaj nincs túl mélyen (4-8m),
- ha a közbenső talaj könnyen kotorható,
- ha a teherhordó talaj kemény (cölöp nem verhető be).

A kút általában saját súlyával (illetve pótteherrel) süllyeszti le megfelelő vágóéllal kialakítva. A süllyesztés a kút belsejének kotrásával egyidőben történik. A megfelelő mélység elérése után a kút alját vízzáró betonnal töltik ki, a kút közbenső részét sovány betonnal, míg a felső részét vasbetonnal készítik, mely utóbbihoz csatlakozik a felmenő szerkezet kapcsolatát biztosító teherhordó lemez vagy gerendarács.

Résfalas alapozás



A résfalakat a térszinttől építik úgy, hogy a megépítendő fal vagy pillér helyén a föld fellazítását, eltávolítását, dúcoltatát fűrőfej illetve résiszap - bentonitos zagy - biztosítja.

A függőleges oldalfalú rést alulról fölfelé haladó betonozó csővel, a résiszap egyidejű kiszorításával építik. A résfal munkagödör megtámasztásra és vízzárási feladatok ellátására is alkalmas.

A rés felső szegélyén úgynevezett résvezető vasbeton gerendát alkalmaznak, mely részben a földpartot támasztja, részben a bentonitos zagy - elvezetését biztosítja.

V. SZIGETELÉS

Az épületek szigetelésén alapvetően a hő-, hang- és nedvesség elleni szigetelést értjük.

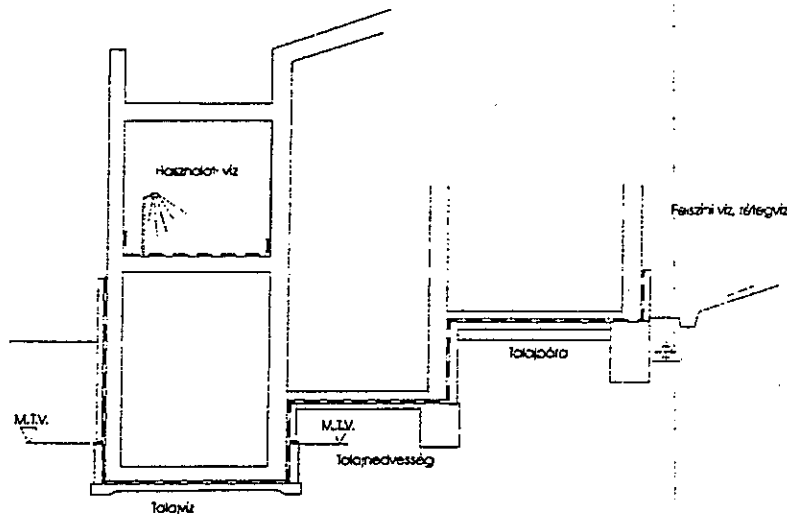
Az épületek szerkezetének védelme, a belső tér használhatósága, az egészséges környezet biztosítása számára elengedhetetlen az épületek hő-, hang és nedvességvédelme.

A hőszigetelés elsősorban az épület külső térelhatároló szerkezetéjéhez, hangvédelme részben a külső térelhatároló-, részben a belső födém szerkezeteihez kapcsolódik, míg nedvességvédelme főként a talajjal érintkező, a tetőfödém, illetve bizonyos esetekben az épületen belüli nedvességforrások elleni védelem esetén a belső épületszerkezetekre vonatkozik.

A hővédelemmel elsősorban a külső falaknál, burkolatoknál, hangszigeteléssel a nyílászáróknál és födémburkolatoknál foglalkozunk.

A SZIGETELÉSEK című fejezetben a továbbiakban csupán a nedvesség elleni szigetelésekkel (talajjal érintkező szerkezetek, üzemi víz elleni szigetelések, lapostető szigetelései) foglalkozunk. Hőszigetelés a homlokzatburkolatoknál kerül tárgyalásra.

Az épületeket érő nedvességhatások



Talajjal érintkező szerkezetek szigetelése

A talajban lévő-, vagy talajjal érintkező szerkezeteket érő nedvességhatások különböző intenzitásúnak, különböző módon támadják a szerkezetet, így védekezés ellenük is különböző.

Nedvesség-előfordulások

Talajpára: a talajvíz párolgásából a talajvíz fölötti rétegek üregeiben lévő levegőben elhelyezkedő pára és a lehűlő rétegek szemcséin lecsapódó nedvesség. Általában nagyobb szemcséjű talajoknál, illetve terepszint fölé helyezett szerkezeteknél fordul elő.

Talajnedvesség: részben a talajvízből kapillaritás (hajszálcsővesség) útján felszivárgó, részben a csapadékból származó nedvesség.

Talajvíz: a talajszemcsék közötti üregeket kitöltő, le nem kötött szabad víz, melynek felhajtóereje, illetve hidrosztatikai nyomása van a szerkezetre.

Rétegvíz, szivárgó víz: vízzáró talajrétegek fölött vagy között összegyűlt csapadékvíz, mely - ha nem vezetik el megfelelően - a talajvízhez hasonlóan nyomást fejt ki az épületszerkezetre.

A szerkezeteket különböző szárazsági követelmények kielégítésére szigetelhetjük:

- teljes szárazság (porszárazság) → vízhatlan szigetelés,
- viszonylagos szárazság → vízzáró szigetelés.

Vízhatlan szigetelés: melynél a védett térbe és szerkezetbe egyáltalán semmi nedvesség nem juthat. Ilyenek az állandó emberi tartózkodásra szolgáló helyiségek, a nedvességre érzékeny anyagok tárolására szolgáló helyiségek, laboratóriumok, stb.

Vízzáró szigetelés: melynél a szerkezetbe annyi nedvesség juthat, ami el is tud párologni, így csupán viszonylagos szárazsági követelményt támasztanak.

Szigetelések anyagai, szigetelési rendszerek

- Bitumenes alapanyagú mázak (kent szigetelés).
- Bitumennel telített és bevont lemezek: papírlémezek, (hagyományos), textil-, üvegfátyol-, műanyagszövet- (korszerű).
- Hegeszthető, ill. modifikált bitumenes lemezek.
- Műanyaglemez szigetelések (PVC, PIB, POLIETILÉN, EPDM, stb.).
- Fémlemez szigetelések (ólom, vörösréz, vagy acéllemez).
- Cementhabarcs és műanyagadalékkal javított cementhabarcs.
- Tömegbeton szigetelés (pórustömítő anyaggal vízzáróvá tett beton)

Szigetelés módja és a nedvességátvitel összefüggései:

A nedvességátvitel ellen a legjobban a különböző szigetelőlemezek védenek.

Bitumenes lemezeknél a szigetelőlemez számával, műanyag szigetelésnél a szigetelő anyag vastagságának növelésével lehet a szigetelés mértékét fokozni.

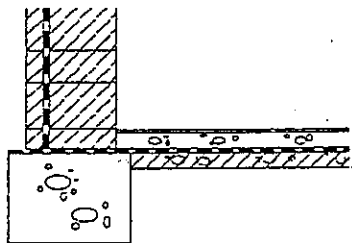
Hatások	Szigetelési rendszerek (példák)
Talajpára	Kent-szigetelés, máz-szigetelés, tömegbeton, lemezszigetelés (1 rtg bitumenes lemez, 0,8 mm PVC; stb.)
Talajnedvesség	Lemezszigetelés: 2 rtg hagyományos bit. lemez, 1 rtg bit. vastaglemez, 1 rtg műa. lemez, pld. 0,8 mm PVC)
Talajvíznyomás	Lemezszigetelés: 4 rtg hagyományos bit. lemez, 2 rtg bit. vastaglemez, 1 rtg műa. lemez, pld. 1,5 mm PVC, 2,0 mm PIB. Kényes csomópontoknál fémlemez.
Rétegvíz, szivárgóvíz	Szivárgókkal a víznyomás megszüntetése + talajnedvesség elleni szigetelés

Üzemi vagy használati víz

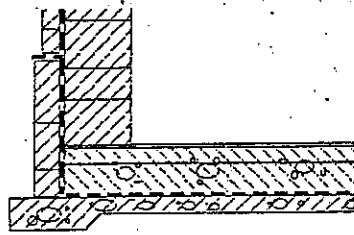
Az épületek vizes használati technológiájú helyiségeiben elfolyó, a szerkezeteket nedvesítő víz (pl. zuhanyozó), illetve ipari üzemekben használt, esetleg agresszív hatású víz.

Használati v. üzemi víz	Intenzitástól függően: máz, kent v. lemezzigetelés, (3 rtg. hagyományos bitumenes, 1 rtg. műanyag, pl. 1,2 cm PVC)
-------------------------	--

Példák a szigetelések és az épületszerkezetek összefüggéseire



Talajnedvesség elleni szigetelés



Talajvíz elleni szigetelés

Az épületek szigetelését mindig a támadó nedvesség felőli oldalra kell elhelyezni.

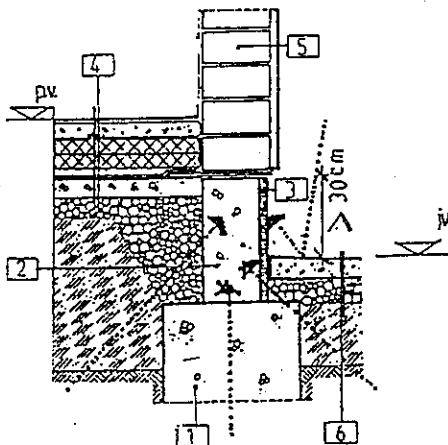
Utólagos szigetelések

Az épületek, építmények állagmegóvási, állagjavítási munkálatainál gyakran kell a hiányzó vagy tönkrement (előregedett) nedvességszigeteléseket pótolni. Ennek megoldására különböző módszerek léteznek, melyek nagy költséget, sok nehézséget jelentenek. Ilyenek például utólagos szigetelés, falátvágás, vegyi falszigetelés, folyadékinjektálásos módszer, elektro-oszmotikus módszer, stb.

Lábazati szigetelések

Az épület határoló falainak a külső terephez csatlakozó szakaszai erőteljesen ki vannak téve az időjárás hatásainak (csapóeső, talajból felszivargó nedvesség, stb.). Ezért az épületek talajszint fölötti szakaszát min. 30 cm magasságig a nedvességkáros hatásaitól meg kell védeni. Ez történhet szigeteléssel és fagyálló burkolattal, vagy a lábazat anyagának fagyálló anyagból való készítésével.

Példa a lábazat kialakítására



1. alapozás - alapfal
2. lábazati fal (fagyálló)
3. lábazat (pl. helyszíni műkö)
4. talajon fekvő padló szerkezet
5. felmenő falszerkezet
6. járda

VI. TETŐK ÉS FEDÉSÜK

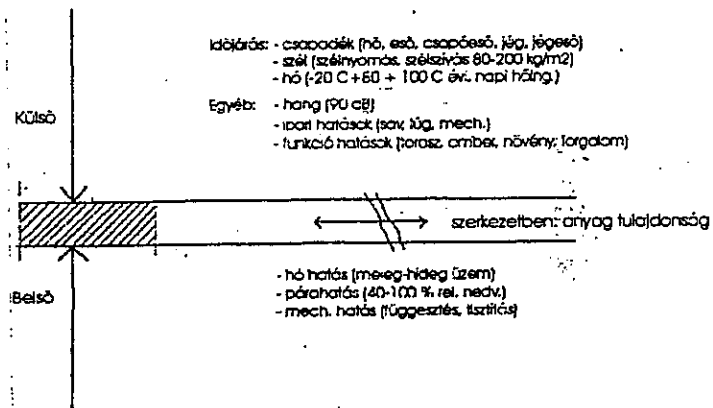
Lejtés és fedés összefüggései

Típus	Lejtés tartomány		
	10°	20°	30°
Meredek hajlású magastető vizzáró pikkelyes		←	→
Alacsony hajlású közepes fokozottan vizzáró táblás	←		→
Kis hajlású lapostető vízhatlan lágyfedés			

0 1° 3 5 6 8 10%

Épületek lefedendő szerkezetének hajlásszöge alapján különböző típusú tetőt különböztetünk meg. A tető alatti helyiségek funkciói alapján különböző mértékű vízzárási-vízhatlansági igényt támasztunk. A különböző hajlásszögű tetők pedig különböző fedések alkalmazását teszik szükségessé illetve lehetővé.

Tetőszerkezeteket érő hatások



VI.1. Lapostetők és szigetelésük

A fentiek alapján egyértelmű, hogy lapostetőnek nevezzük a 1,5-8 % közötti tetőket, melyekkel szemben teljes vízhatlanságot igényelünk, a vízszigetelését, fedését úgynevezett lágyfedéssel biztosítjuk.

A lapostetők szerkezeti kialakítása szempontjából megkülönböztetünk egyhéjú melegtetőt; illetve kéthéjú hidegtetőt.

Egyhéjú melegtetőnél a fűtött helyiséget a külső tértől egy több rétegből álló héj választja el, mely a tartószerkezeti, hőszigetelési és vízszigetelési funkciót is ellátja, míg a kéthéjú hidegtető esetén a fűtött belső teret határoló szerkezet + hőszigetelés és a felső, vízszigetelő héj között még egy átszellőztetett, "hideg" légtér helyezkedik el. Ez utóbbi szerkezet célszerűen alkalmazható, különösen magas relatív nedvességtartalmú meleg terek felett. A lapostetők túlnyomó része melegtetőként kerül kialakításra.

Rétegredek

Az egyhéjú meleg tetőfödém elemeinek elhelyezési sorrendje különbözőféle lehet. Így megkülönböztetünk

- egyenes és fordított rétegrendű,
- járható és nem járható tetőket.

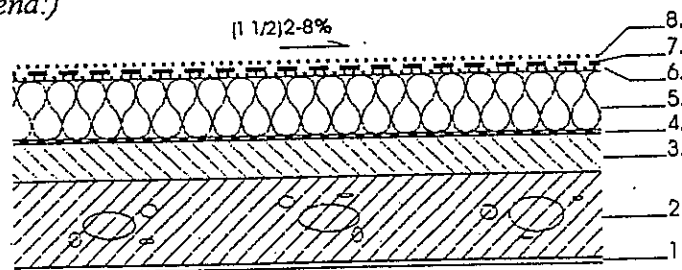
Egyenes rétegrendű tetőknél a hőszigetelés a vízszigetelés alatt helyezkedik el.

Fordított rétegrendű tetőknél a hőszigetelés a vízszigetelés fölé kerül, ez azt jelenti, hogy kizárólag zártcellás, nedvességre nem érzékeny, elsősorban extrudált PS-hab hőszigetelés használható.

Ebben az esetben se párazáró, se gőznyomás-levezető rétegre nincs szükség.

	Egyenes		Fordított		Megj.
	nem járható	járható	nem járható	járható	
Egyhéjú meleg					φ_{iz} 50-70 % t_{iz} < 22 °C
Kéthéjú hideg			Jelmagyarázat: ← vízszig. ← hőszig. ← szerk.		φ_{iz} > 70 % t_{iz} > 24 °C

Lapostető födém elemei (egyenes rétegrendű!)



1. Belső felületképzés
2. Teherhordó szerkezet
3. Lejtésadó réteg
4. Párazáró réteg
5. Hőszigetelés
6. Gőznyomás kiegyenlítő réteg
7. Vízszigetelés
8. Felületvédelem

Teherhordó szerkezet

Változó lehetőségek (lásd "Födémek")

Vízszigetelés

A lapostetők csapadékvíz elleni szigetelését három fő csoportba oszthatjuk:

- hagyományos vízszigetelő anyagok (bitumen, kátrány),
- korszerűsített hagyományos anyagok (műanyag-adalékanyaggal módosított és nem korhadó betétes bitumenes szigetelő anyagok),
- műanyagok (plasztomerek és elasztomerek).

A vízszigetelő anyagokat mindig megfelelő lejtésben kell elhelyezni.

A hagyományos, papírbetétes (korhadó) bitumenes lemezt ≥ 3 %-os lejtésre helyezték, három rétegben. A rétegeket forró bitumennel ragasztották az aljzathoz és egymáshoz (bitumen a szigetelő). Legfelső rétegébe apró szemű kavicsot szórtak fényvédelem céljából (PRESS-KIES).

Korszerűsített hagyományos anyagok a modifikált bitumenes, oxidált bit. lemezek, vastaglemezek, melyek hordozórétege nem korhadó betétes (üvegszövet, műanyag), a bitumen tulajdonságai műanyagok hozzáadásával jelentősen módosultak. A bitumen vastagsága a lemezen többszöröse a hagyományos lemezekéhez képest. A bitumenes lemezeket forró levegővel megolvasztják és így válik ragaszhatóvá. Szokásos alkalmazása két réteg, melyből a felső rétegbe gyárilag általában palazúzalékot préselnek fényvédelem céljából.

A műanyag vízszigetelések egy rétegben kerülnek a tetőre, mivel toldásaik gyárban, vagy helyszínen felületfolytonosítottak (hegesztés v. ragasztás), így egy réteg is tökéletes vízhatlanságot biztosít.

Különböző műanyagokból készült vízszigetelő anyagok közül a legelterjedtebb a PVC, melynek vastagsága tetőn 1,2 mm, a PIB (poliizobulitén), vastagsága 2 mm, illetve különböző gumilemezek (TAURUS W).

A vízszigetelések rögzítése az aljzathoz különböző módon történhet:
ragasztással, mechanikai rögzítéssel,

és leterheléssel (szélszívásra kell méretezni).

A leterhelés ált. kavics (\varnothing 16-35 mm) vagy járólapok (melyek egyben fényvédelmet is biztosítanak).

Hőszigetelés

Hagyományos lapostetőnél:

- feltöltés - amely salak volt, s melyből egyben lejtést is képeztek - felső részét kőszivacs-lappal tették sík felületűvé,
- könnyűbeton (pl. perlitbeton), bitumoperlit.

Korszerű lapostetőknél:

- műanyaghabok - polisztirol: expandált, extrudált (fordított rétegrendnél); poliuretán,
- szálal hőszigetelő anyagok - ásványgyapot, üveggyapot (lépésálló!), vastagságukat a hőtechnikai számítás határozza meg (ált. min. 10 cm).

dr. Preisich Katalin

Épületszerkezettan alapismeretek

Lejtéstadó réteg

Hagyományosan:

- feltöltés + aljzatbeton v. kőszivacs lap,
- lejt beton,
- szerkezet lejtésben (ritkán).

Korszerűen:

- könnyűbeton - egyben hőszigetelés is,
- kavicsbeton hőszigetelés kikönnyítéssel, vagy
- hőszigetelő táblák lejtésben.

Párazáró vagy párafékező réteg

A páravándorlás megakadályozására, a hőszigetelés nedvességvédelmére a födémbe, a nedvességre érzékeny hőszigetelés alá párazáró vagy párafékező réteg kerül, melynek anyaga alufóliabetétes bitumenes lemez, PVC, vagy egyéb műanyag lemez lehet.

Gőznyomás kiegyenlítés

A tetőfödém szerkezetében lévő nedvesség a napsütés hatására gőzzé alakul. A gőz a vízszigetelés alatti zárt térben nyomást fejt ki, mely lecsapódva átmedvesíti a hőszigetelést, károsítja a vízszigetelést.

Ennek megakadályozására "lélegző" vízszigetelés v. gőznyomás-kiegyenlítő réteg szükséges. Ez utóbbi a gőznyomást a teljes tető felületén egyenletesen elosztja, kiegyenlíti, illetve páraszellőzők révén megszünteti. Ennek anyagai kavicsolt, üvegfátyolbetétes bitumenes lemez, műanyag ipari filc (korábban gőz- és páralevezető csonkok).

Felületvédelem

A vízszigetelések anyagát a nap UV sugárzásától meg kell védeni. Erre szolgál a gyöngykavics (\varnothing 5 mm), a gömbölyűszemű kavics (\varnothing 8-10 mm), a kavics leterhelés (\varnothing 16-35 mm gömbölyű kavics), palazúzalék, járólappal, illetve teraszburkolattal.

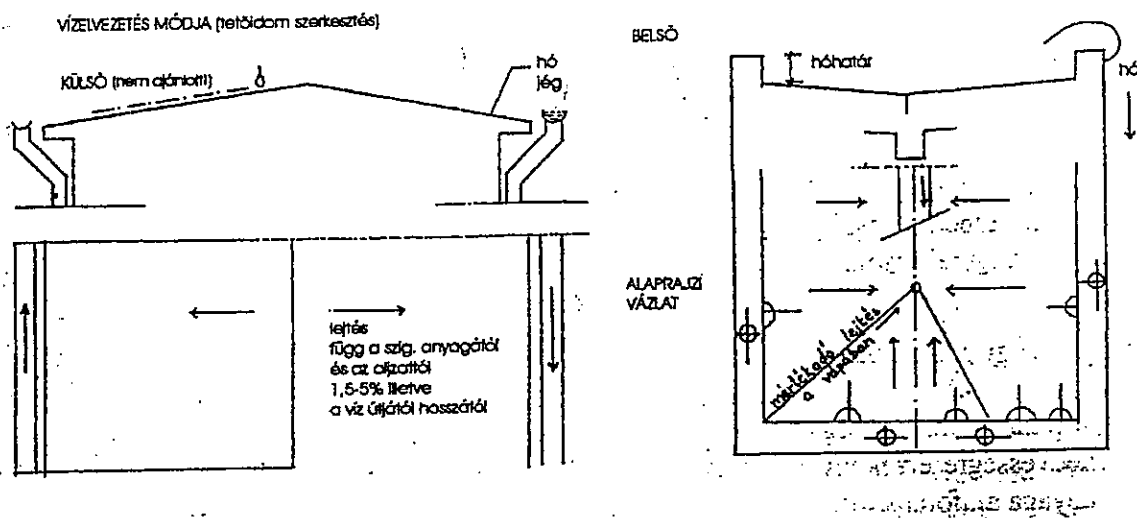
Lapostetők vízlevezetése

A lapostetőről a vizet általában az épület belsejébe eső lefolyóvezetékbe vezetjük, ami azt jelenti, hogy a tetőn a lejtési síkok, ún. egy pontra lejtnek, oda ahol az összefolyót elhelyezzük.

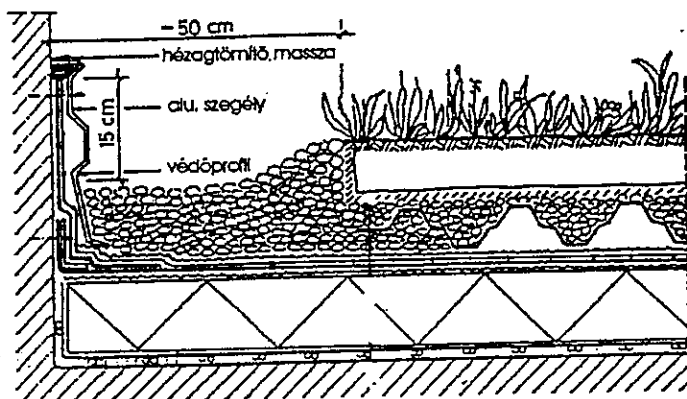
Szabályzat szerint a víz útja lapostetőn 12 m-nél hosszabb nem lehet, így egy összefolyóra (12 m x 12 m) kb. 144 m² felület jut.

Mivel az összefolyó eldugulhat, így minden lapostetőre célszerű legalább 2 összefolyót elhelyezni.

A lapostetőket a Magyarországon átlagosan lehulló hó mennyiségét figyelembevéve, körben min. 20 cm magas (hóhatár), úgynevezett attikafallal kell körben lezárni. Általános elvként fogadható el, hogy meleg tetőnél "meleg" vízvezetés legyen.



Zöldtetők



Új tendencia a lapostetőn úgynevezett zöldtető kialakítása. A zöldtető lényege, hogy a hő- és vízszigetelés (megoldható fordított, vagy egyenes réteggel) fölé olyan anyagot helyeznek, amely a vizet sokáig megtartja, majd erre kerül a speciális termőföld, amely kis mennyiségben is elegendő zöld növények számára.

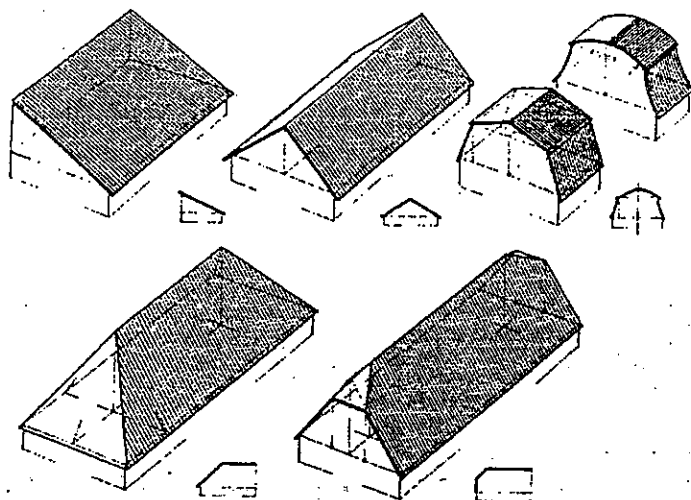
VI.2. Magastetők, fedélszerkezetek

A magastetők jellegzetes építészeti formai elemek, ugyanakkor gondoskodnak a csapadékvíz lehető leggyorsabb levezetéséről.

A hagyományos magastetők alapvetően két szerkezeti részből állnak:

- fedélszerkezet - teherhordó funkciót tölt be,
- héjazat a hozzátartozó alátámasztó szerkezettel - burkolati, vízszigetelési szerepe van (vizzáró fedés).

Tetőidomok, tetőformák



A magastetők tetőidomai sokfélék lehetnek, általában jellemzőek egy tájegység hangulatára, építészeti arculatára. Európa-szerte is különbözőek a tetőformák, míg az É-i vidékeken a meredek tetők a csapadékos időjárás (gyors vízvezetés) következménye, addig például az alpesi laposabb tetők a tartós hó hőszigetelőképességét használják ki.

Fedélszerkezetek (teherhordó vázat fedélszéknek nevezünk)

A fedélszerkezeteket

- önsúlyra (a szerkezet saját súlya),
- meteorológiai terhekre (eső, hó, szél-szívás, -nyomás, hőmérséklet okozta alakváltozás),
- hasznos teherre (kéményseprő, tetőfedő, stb.) kell méretezni.

Anyaga: leggyakrabban fa (puhafa-fenyő), ritkábban fém, de létezik vasbetonból, feszített vasbetonból.

Hagyományos ácsszerkezetek

A faanyagú fedélszerkezetek rendszerint hagyományos ácsszerkezetként készülnek. A rúdelemeket (hagyományos fakötésekkel pl. csapolással, ácskapcsokkal, esetleg csavarozással v. egyéb módon rögzítették egymáshoz.

Régen, nem terhelhető földem esetén, koszorú nélküli falaknál kötőgerendával készült a fedélszék. Teherhordó földem, koszorúval összefogott falaknál a földem a falakra, a földemre támaszkodik.

A lefedett fesztávolság nagysága szerint megkülönböztetjük az azonos állású, illetve fő- és mellékállásos fedélszerkezeteket.

Azonos állású fedélszék:

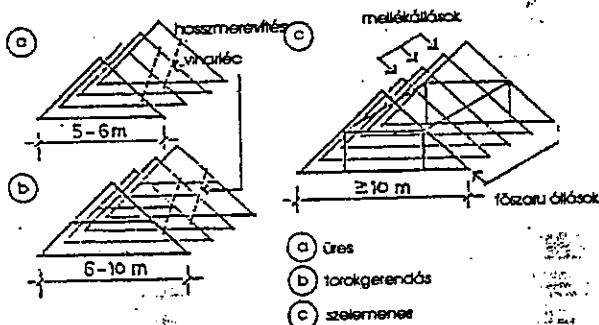
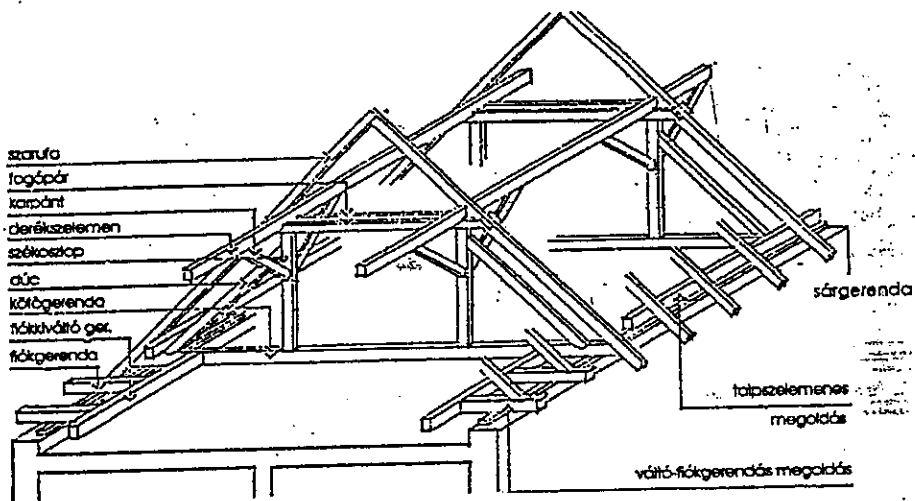
- üres fedélszék,
- torokgerendás fedélszék.

Az azonos állású fedélszéknek minden szaruállásban azonos fedélszék elemek találhatóak.

Fő- és mellékállású fedélszékek:

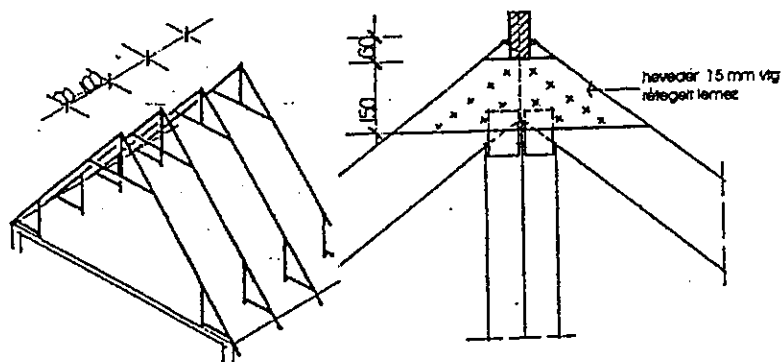
- egyállószerűes,
- kétállószerűes,
- háromállószerűes,
- bakdúccos, stb.
- dőltszerűes megoldásúak.

A fő- és mellékállású fedélszékeknek általában minden negyedik állás főállás, melyeknél a szelemek alátámasztása oszlopokkal, bakdúccal vagy egyéb módon történik, míg a mellékállásban a szarufák csupán a szelemekre támaszkodnak.



Korszerű kötésű, mérnöki jellegű fa fedélszékek

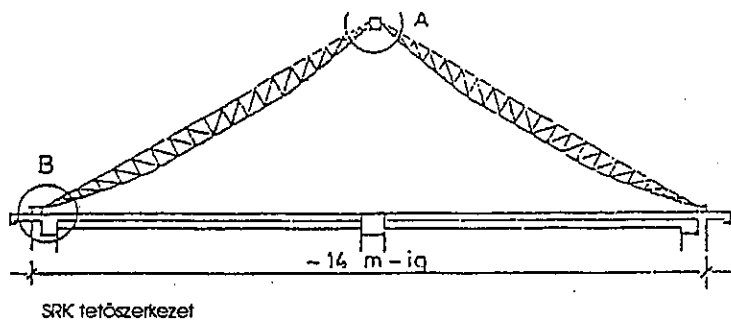
- Szegezett, szeglemezes kötésű, gyakran rácsos, üzemi előregyártással készített fedélszerkezetek pl. Gang Nail, ROTIP-M.
- Rétegelt, ragasztott fatartók nagyfeszítávolságú terek lefedésére szolgáló nagy keresztmetszetű szerkezeti elemek.



dr. Preisich Katalin

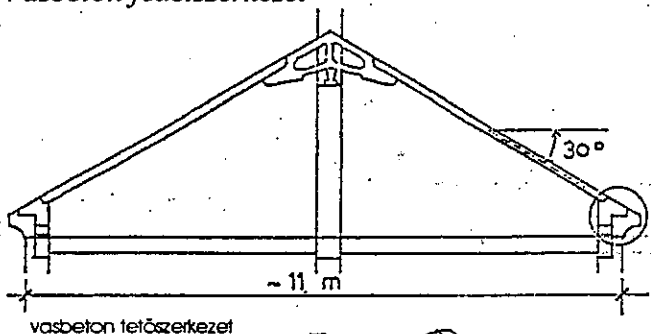
Épületszerkezettan alapismeretek

Acél tetőszerkezetek

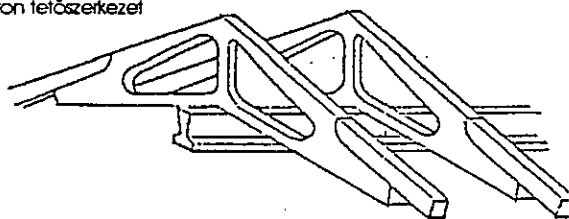


Elsősorban csarnokszerkezetek, mezőgazdasági épületek céljára melegen hengerelt vagy hidegen hajlított, vékonyfalú acélszerkezetből kialakított rácsostartók vagy egyéb összetett szerkezetek.

Vasbeton fedélszerkezet



Faanyag takarékosági okokból, az 1950-es években kifejlesztett fedélszerkezetek, párkányok szarufa és taréjelem összeépítésével készültek.

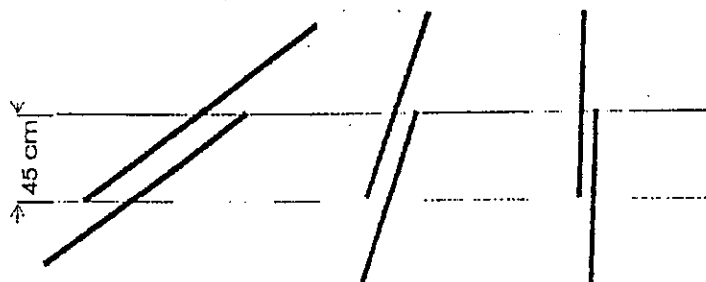


VI.3. Fedések, héjalások

A magastető szerkezetekre kerülő, az épületre jutó csapadék (eső, hó, jég) elvezetésére, a belső terek nedvesség-elleni védelmére szolgálnak a tetőfedések, illetve héjalások. Mivel a fedés egyben a külső térelhatárolás, így a külső szerkezetet érő hatásoknak kell ellenállniuk.

A tetőfedést érő külső, belső hatások az utóbbi időkben azáltal alapvetően megváltoztak, hogy egyre gyakoribb a tetőtér lakáscélú hasznosítása. Míg a hagyományos magastető fedése csupán héjazatként szolgált vízzáró fedésként, addig a hasznosított magastetőnek a térelhatárolás összes funkcióját (hőszigetelés, vízhatlan vízszigetelés, páraháztartás kezelése, hangszigetelés, tűzvédelem, stb.) biztosítani kell.

A magastetők fedése a fenti tetőtérbeépítés kivételével általában vízzáró, pikkelyes, esetenként táblás fedés. A tető hajlásszöge leggyakrabban 27° – 45° közötti.



A pikkelyes fedés a viszonylag kisebb méretű (20–40 cm) elemek egymásra takarását jelenti pikkelyszerűen.

Az egymásratakarás mértékét a tető hajlásszöge, illetve a vízküszöb (függőlegesen 4,5 cm) határozza meg.

A pikkelyes fedés anyaga szerint lehet

- égetett agyagú cserépfedés,
- betoncserep,
- természetes anyagú pala,
- mesterséges- vagy műpala,
- fazsindely (régen),
- bitumenzsindely (látszólag pikkelyes).

Égetett agyagcserepű fedés

A cserép fajtájától és elhelyezési módjától függően sok változat létezik.

A cserepek felső szélén általában akasztófül van, melynél fogva a megfelelő távolságra elhelyezett tetőlécekre akasztják a cserepet, viharállóság biztosítására adott helyeken kiegészítő rögzítést is alkalmaznak (viharkapocs, huzalkötés, T szeg, stb.).

A hódfarkú cserép sík, alsó éle íves kialakítású. Vízáró fedés készítéséhez a cserepeket úgy kell elhelyezni, hogy mindenütt kettős cserépfedés legyen. Ez készíthető a cserép feles eltolásával (kettős cserépfedés) vagy két-két cserép egymásra helyezésével (lovag-, vagy koronafedés). A taréj- és élgerincre speciális, úgynevezett kúpcserepeket helyeznek (habarcsba), míg a vápákat bádогоzással, illetve a cserepek faragásával készítik.

Hornyolt cserépfedésnél a cserepek oldalirányban egymásratarakó hornyokkal vannak kialakítva, így nem kell oldalirányban kettős fedést készíteni.

Betoncserepű fedés

A sajtolt betoncserep mind vízszintesen, mind függőlegesen egymásba kapcsolódó hornyokkal van ellátva. Nagyobb mérete és súlya miatt a cseréptartó léceknél speciális, nagyobb keresztmetszetűnek kell lennie.

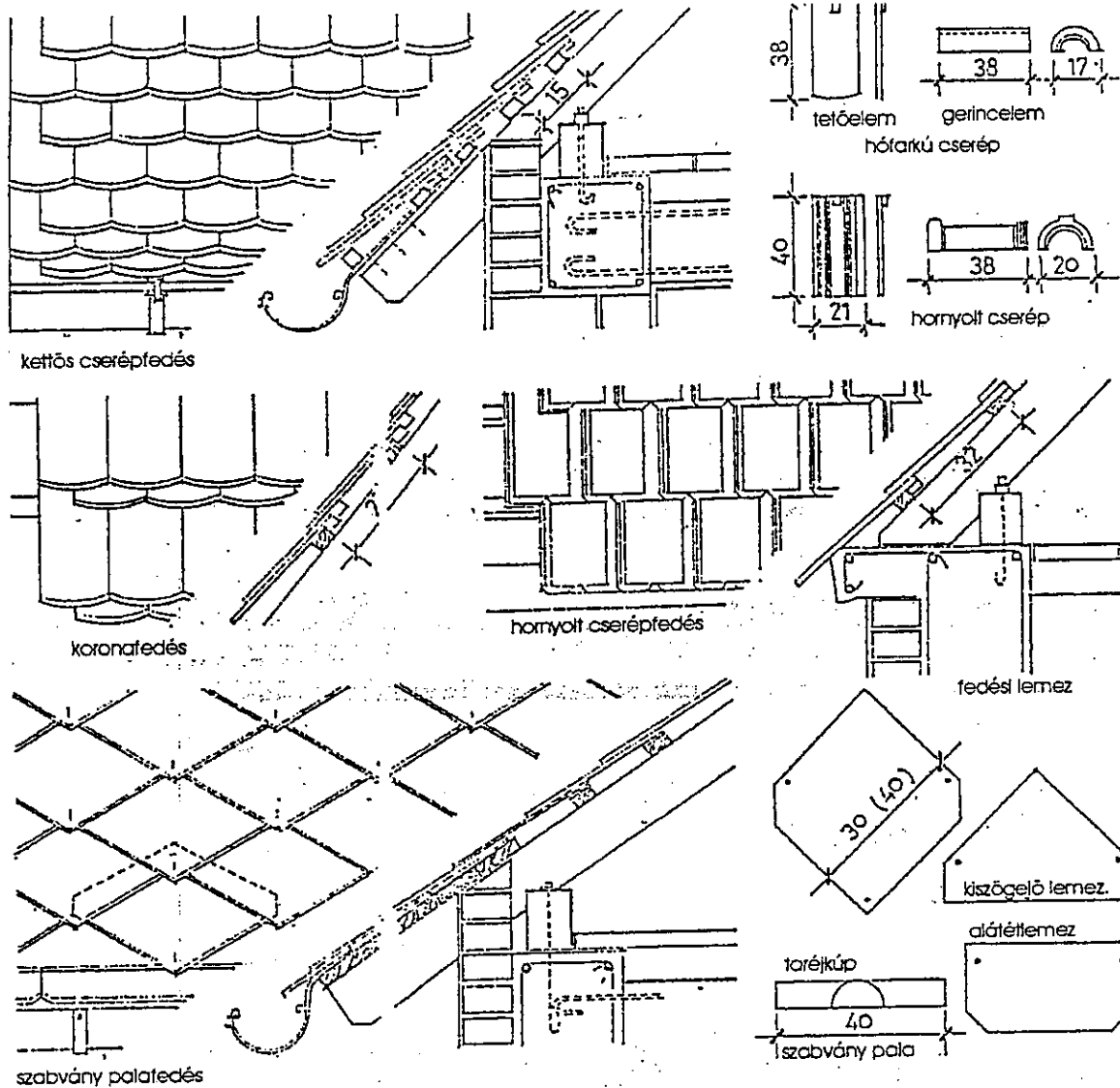
Palafedés

A természetes pala palaközetből hasított tetőfedő elem. Már a római birodalom idején alkalmazták. Drága természetes anyag.

Kiváltására fejlesztették ki kb. 100 évvel ezelőtt a műpalát (azbesztcement lemez). Utóbbi években az azbesztszálal polipropilénnel helyettesítik.

A palafedés elemei síklemezek, melyek alakja, mérete és fektetési módja különböző.

A palaelemeket is általában lécezésre vagy deszkázatra (ritkített) helyezik palaszeggel, viharkapoccsal rögzítve. Kiegészítő elemekkel képezik a gerincet (taréjkúpelem), esetleg párkányt. A rögzítések mindig takarásban vannak. A fedés módjával, esetleg bitumenes alátétfedéssel lehet a fedés vízzáróságát fokozni.

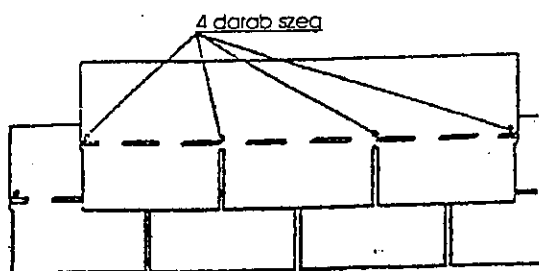


Zsindelyfedések

Régen alkalmazott fedési mód a hosszanti oldalukon kihornyolt ékszelvényű deszkácskákából készült, lécaljzatra szegezett fedés. Ma már csak műemléki épületeknél találkozunk ezzel a fedési móddal.

Bitumenzsindelyfedés

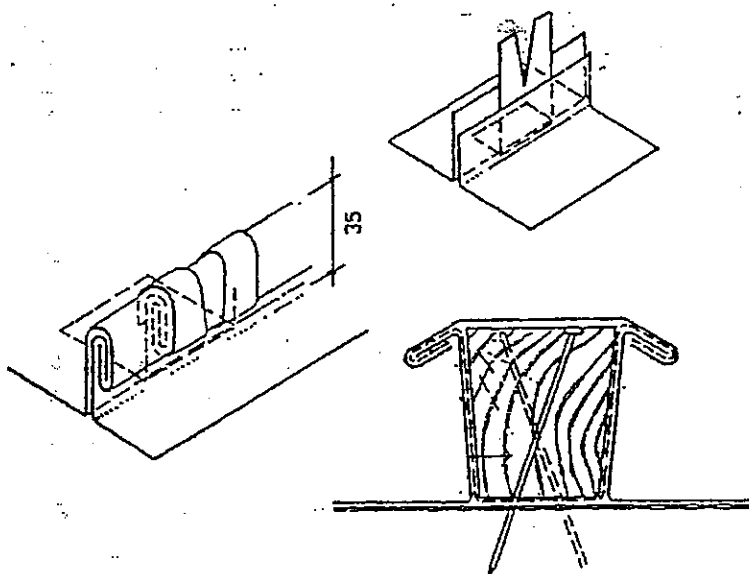
Csak nevében hasonlít a zsindelyfedéshez, hiszen anyaga modifikált bitumenes vastaglemez (általában üvegszövet hordozórétegen). A külső felülete fényvédő réteggel (palazúzalék vagy egyéb védőbevonat) van ellátva. A lemezeket deszkázatra kell felülről átfedve elhelyezni. A lemezek alsó széle a pikkelyes fedések mintázatát utánozza. Innen kapta az elnevezését.



A két rétegben elhelyezett bitumenes vastaglemez fedés tökéletes vízhatlanságot biztosít még lapostető esetén is, így célszerűen alkalmazható bonyolult alakú, formájú, alacsonyabb hajlásszögű tetőknél is.

Sík fémlemez fedések

Különleges tetőformák, átmeneti (lapos-, alacsony- illetve magastető) hajlásszögek, illetve magastetők kiegészítő elemeiként használatosak a különböző fémlemez fedések. Anyaga lehet ólom- (1,5 mm vtg.), horgany- (Zink 0,75 mm vtg.), horganyzott acél (0,55 mm vtg.), vörösréz- (0,7 mm vtg.), titánzink- (Rhein-zink, VM Zink 0,65 mm) lemez.



A fémlemezek sík táblák, a kis vastagsági méretük és síkbeliségük miatt általában 24 mm vastag deszkázatra fektetik. Elválasztó- és vízzárást fokozó réteggként ált. bitumenes lemezt alkalmaznak.

A lemezek rögzítése, illetve a lemezek egymáshoz való kapcsolata készülhet korcolt, lécezett vagy forrasztott kötéssel. A fémlemezek nagy hőtágulása miatt a lemezek rögzítésénél, toldásánál a hőmozgást biztosítani kell (nadrágférc, lécbeté, stb.).

Az eresze merőlegesen állókorcos lécbetétek készülnek, az eresszel párhuzamosan fekvőkorcokat kell készíteni.

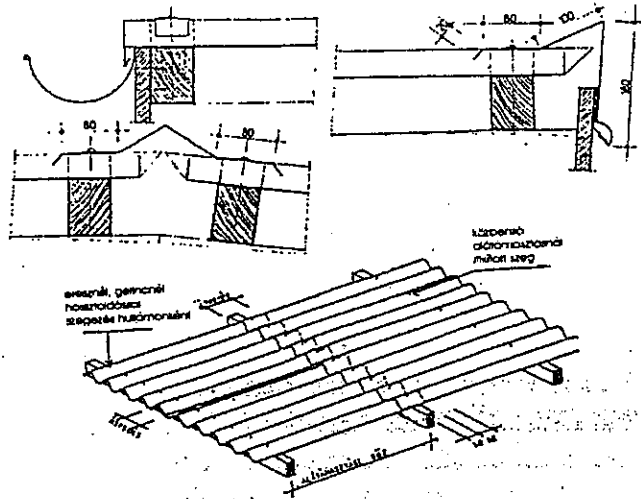
Fémlemezről készülnek a lapos- illetve magastetők kiegészítő elemei, mint az ereszcsonna, hajlat, vagy vápacsatornák, ereszelzárások, falfedések, stb.

Táblás fedések

A fokozottan vízzáró fedések kategóriájába tartoznak a táblás fedések, hiszen nagy a méretük, s ezáltal a csapadék bejutásának esélye jóval kisebb, mint a kisméretű pikkelyes fedésnél. A tetőfedő elemek közös jellemzője, hogy a nagyobb felület kellő merevségének érdekében bordázással, hullámosítással vannak ellátva.

A táblás fedések lényegesen alacsonyabb tetőhajlást engednek meg, mint a pikkelyes fedések (alacsony-, vagy közepeshajlású tetők kb. 10° - 30° -ig).

- A táblás fedések többféle anyagból készülnek, mint
- azbesztcement, illetve ma műpala hullámlemez,
 - alumínium trapézlemez,
 - bevonatolt acél trapéz v. hullámlemez,
 - műanyag (üvegszálerősítésű poliészter) hullámlemez,
 - bitumenes hullámlemez (újabban).



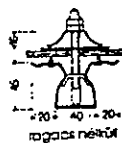
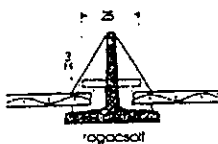
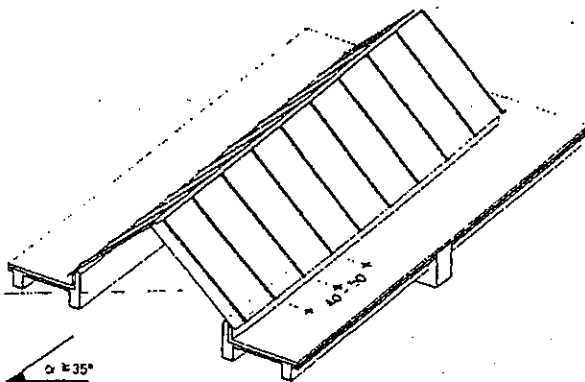
A hullám vagy trapézlemez táblák szélességi mérete ált. 90-120 cm, míg hosszúságuk anyagtól függően változó; 1,5 m-től akár 12,0 m (alu. trapézlemez). A táblás fedések rögzítése szelemenekre történik (szelemen-soros fedélszék), a hullámhegyeken. A szelemenek fából vagy gyakran fémből készülnek.

A szelemenek, illetve rögzítések távolsága függ az anyagtól, a hullámmagasságtól, és a lemezvastagságtól.

A lemezeket vízszintesen, a vízzáróság fokozása érdekében hullámtakarással kell egymásmellé helyezni. A lemezek hosszoldásánál az egymásratarakás mértéke a hajlásszög függvénye (vízküszöb biztosítása szükséges 4,5 cm!).

A táblás fedések csatlakozásaihoz (gerinc, oromfal, párkány, stb.) speciális idomelemek készülnek.

Üvegfedések



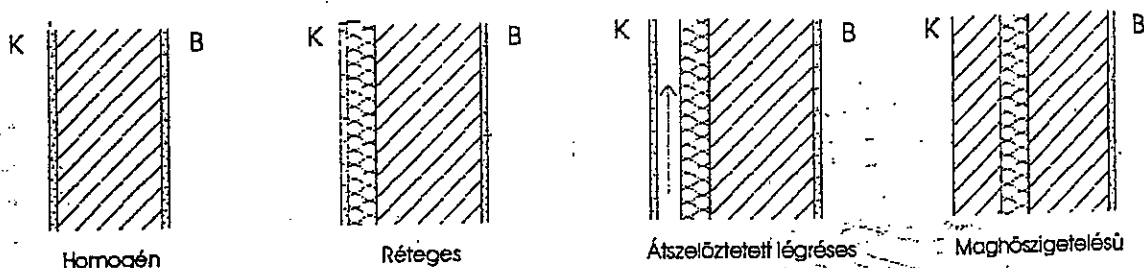
A fedések körébe tartoznak a hagyományos üvegfedések, mint a ragacsolt, illetve ragacs nélküli üvegfedések. (A mai, korszerű üvegfedéseket a nyílászárók körébe soroljuk.)

A ragacsolt, illetve ragacs nélküli üvegfedéseknél húzott síküveg táblákat alkalmaznak oly módon, hogy az üvegtáblák oldalaik mentén fekszenek fel az acél bordázatra. A ragacsolt üvegfedésnél az üveget a vízzárás és rögzítés céljából kívülről tapasztolják, míg a ragacs nélküli üvegfedésnél a vízzárást és rögzítést tömített szorítóléccel, csavarozással biztosítják.

VII. HOMLOKZATBURKOLATOK

Az épületek külső térelhatároló és/vagy teherhordó szerkezeteit a homlokzatokat érő hatásoktól (időjárás- eső, hó, szél, hő, stb.; mechanikai, környezeti- sav. lúg, stb.) meg kell védeni. A homlokzatokat védő szerkezetek elsősorban a homlokzat-burkolatok.

A homlokzatok külső falai szerkezeti jelleg (a teherhordó, térelhatároló falra kerülő különböző anyagok elhelyezkedése) szerint lehetnek:



1. Homogén fal külső-belső burkolata monolit felületképzés, azaz elsősorban vakolat, esetleg helyszínen felhordott műkő.

A vakolatok olyan kéreg jellegű felületképzések, melyek célja a felületek nedvesség elleni védelme, légzárás biztosítása a felületi bevonat (festés, mázolás, tapétázás) aljzatának biztosítása.

A vakolatok legfőbb kötőanyaga a mész- vagy javított mészhabarcs, esetleg cementhabarcs, melynek felületi megjelenése sokféle (sima, cuppantott, dörzsölt, fröcskölt, stb.) lehet.

Különleges vakolatok hő-, hang- és sugárvédelmet is biztosítanak.
2. Hőszigetelő rendszerű vakolatok

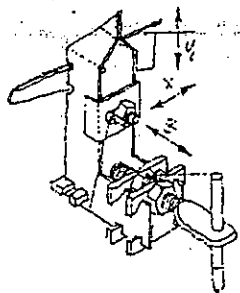
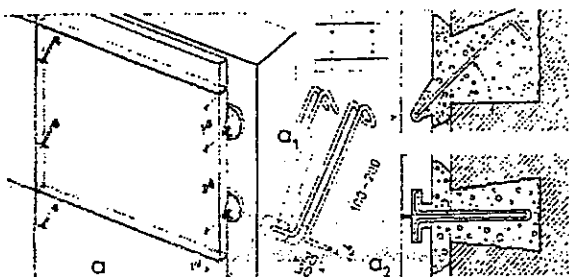
Abban az esetben, ha a külső fal hőtechnikai tulajdonságait javítani akarjuk, úgy kívánatos a fal külső oldalát hőszigetelő vakolati rendszerrel ellátni. Ez azt jelenti, hogy a fal felületére kemény hőszigetelő táblákat (általában kemény expandált polisztirolhab vagy ún. fagyapotlemez) ragasztanak, vagy műanyag tárcsás rögzítővel mechanikailag is rögzítik. A hőszigetelő anyagra üvegszövetet ragasztanak, majd arra kerül a különböző műanyag vakolat (Terranova, Dryvit, Thermotek rendszerek).
3. Árnyékolt, szellőztött homlokzatoknál a kiegészítő hőszigetelés elé úgynevezett szerelt burkolat kerül. A burkolat és hőszigetelés közötti légréteg általában 4-5 cm. A meghatározott helyeken alul és felül biztosított szellőzőnyílások által a légrétegben a gravitáció következtében a levegő áramlása megindult és a homlokzat a burkolat mögött átszellőzik.
4. A maghőszigetelésű szerkezeteknél a külső kéreg nehéz anyag, azaz téglá, beton. A hőszigetelést, mint magot veszi körül belülről a tartószerkezeti réteg, kívülről a monolit, vagy szerelt nehéz burkolat. Az árnyékolt, szellőztött szerkezeteknél a külső kéreg szerelt nehéz vagy könnyű burkolat.

VII.1. Nehéz burkolat

Ide sorolhatók a kő-, műkő-, beton- és téglaburkolatok.

Kőburkolatok

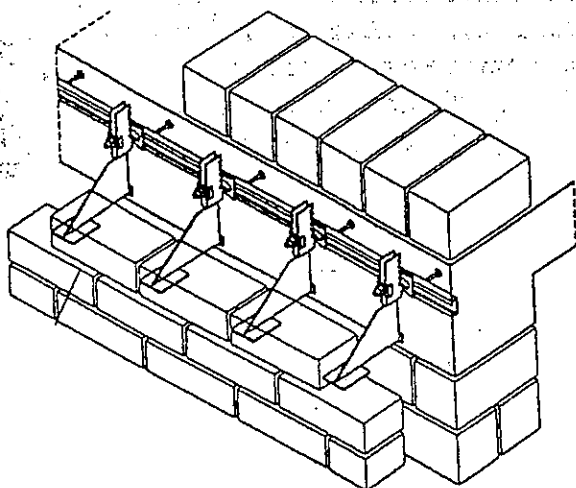
Ide az úgynevezett kölemez burkolatok tartoznak (a terméskőről, mint falazóanyagról korábban már beszéltünk). A kölemez burkolatok fűrészelt kőlapokból készülnek 2,2 → 5,0 cm vastagságban kemény, esetleg puha mészkőből, márványból, gránitból, és más kőzetből.



A kőlapok mérete a kő anyagától függ (általában 0,6-0,8 m², s a kőlap hossza 0,8-1,2 m-nél nagyobb nem lehet). A kőlapokat a hátfalzatban egyenként 4 db horganyzott-, illetve rozsdamentes acél bekötőkampóval rögzítik, oly módon, hogy a kő és fal között mindig maradjon néhány cm légrés.

A korszerű rögzítők háromirányú beállítást biztosítanak a burkolat tökéletes helyzetének kialakítására, illetve anyaguk és méretük olyan, hogy a falra kerülő kiegészítő hőszigetelés (mely ebben az esetben szálal hőszigetelő anyagásványgyapot, üveg-gyapot) és szükséges légrés okozta konzolosságot is elviselik.

Téglaburkolatok



A téglaburkolatok anyaga üreges vagy tömör fagyálló falburkoló téglák.

A téglaburkolatokat hagyományosan a hátfalazattal közvetlenül összeépítették úgy, hogy minden negyedik vagy ötödik sort a hátfalzatba bekötötték (fél elem helyett egész elem, vagy külön bekötőelem, acél bekötőelem).

Ennek feltétele az, hogy a burkoló téglák és falelem méretei összefüggjenek.

A mai téglaburkolatok általában a teherhordó falra helyezett hőszigetelés (szálal hőszigetelő anyag) és légrés biztosításával kerülnek rögzítésre. Ez azt jelenti, hogy a téglaburkolat hordására, kiváltására speciális rozsdamentes acél szerkezetet helyeznek a koszorúba, a téglafal kidőlés elleni rögzítését négyzetméterenként 4-5 db rozsdamentes bekötőkapocs biztosítja.

A hőszigetelés rögzítését a bekötő kapocsra húzott műanyagtárcsa biztosítja, a bekötőkapocsra húzott fém vízceppentő korong pedig a légréteg közepén a lecsapódott pára lecsöpögésére szolgál.

A maghőszigetelésű, téglaburkolatú falaknál a téglá közvetlenül a hőszigetelés síkjába kerül a fenti kiváltó és rögzítőelemekkel, természetesen vízceppentő korong nélkül.

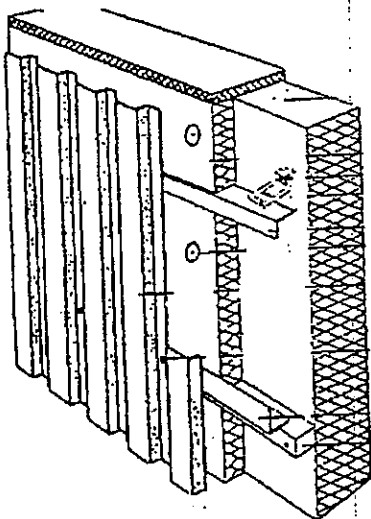
VII.2. Könnyű szerelt burkolatok

A tömör homlokzati falszerkezetekre, a hőszigetelés elhelyezése után, légrés biztosításával, szerelt könnyű lemezes-, táblás-, sávos- vagy szalag jellegű homlokzatburkolatok széles választéka alakult ki az utolsó évtizedekben.

Anyaguk szerint:

- fém (acél, alumínium),
- műanyag,
- műpala,
- fa,
- kerámia.

Alumínium burkolatok



Trapéz v. hullámlemez homlokzatburkolat elve azonos a tetőfedéseknél (táblás fedés) tanultakkal, azzal a különbséggel, hogy a homlokzatra helyezett hullámlemez rögzítése mindig hullámvölgyben történik.

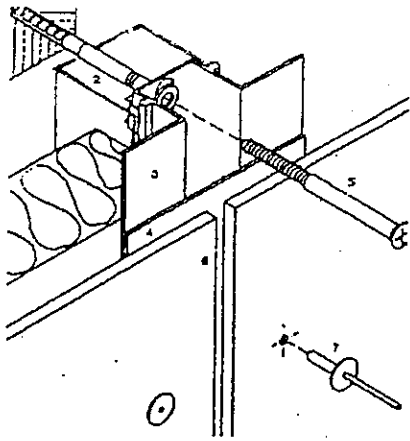
Alumíniumból készül ezenkívül sávos, táblás, illetve öntött burkolat. Az alumínium felületkezelése általában beégetett lakkozás.

A burkolatok rögzítésére általában sajtolt, illetve élhajlított alumínium elemek szolgálnak.

Műanyag burkolatok

Anyaga kemény PVC, polikarbonát, üvegszálaspoliészter. Kialakítását tekintve hasonló az alumíniuméhoz, létezik lécs, illetve pallójellegű, sajtolt, dombornyomott, táblás kialakítás is. Rögzítése hasonló az alumíniumburkolatéhoz.

Mesterséges palaburkolatok



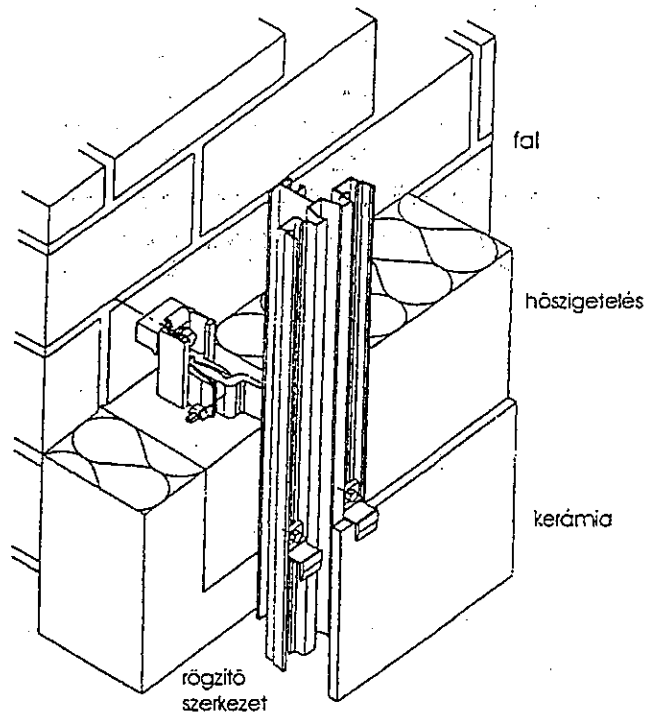
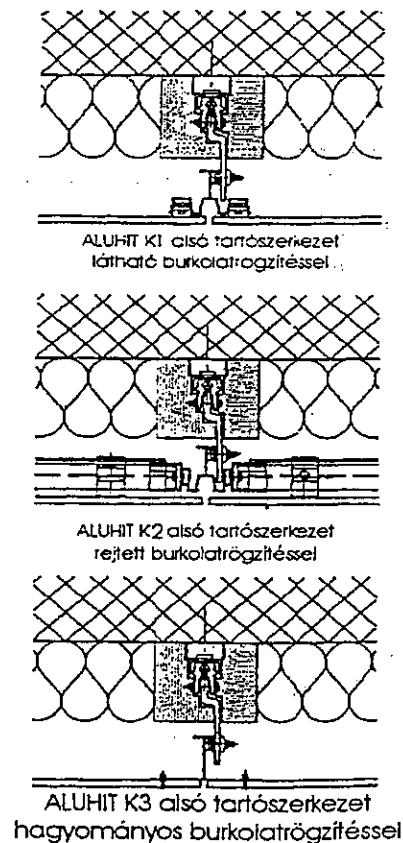
A belga Eternit cég által gyártott bevonatolt műpala síklemezekből készülő szerelt homlokzatburkolat 6-12 mm vastag táblákból. Általában fa-, de korszerűbben háromirányban állítható rozsdamentes acél vagy alumínium rögzítőszerkezettel készül nagytáblás burkolatként (félemelet, emeletmagas elem).

Kerámia burkolatok

Ősi burkolóanyag, jelenlegi formájában újszerű:

Fagyálló kerámia lapokat szerelnek általában a hőszigetelés + légrés elé.

A kerámialapok vastagsága 6-8-10 mm. Méretük általában 60x60 cm, de kivételesen max 120x120 cm-es lapok is készülhetnek. Rögzítése rozsdamentes acél, vagy sajtotalumínium alátétszerkezettel történik háromirányú beállítási lehetőséggel, látszó- vagy rejtett kapcsolattal.



VIII. NYÍLÁSZÁRÓ SZERKEZETEK

A közlekedés, szellőzés, nappali világítás céljából a falakba létesített nyílásokat elzáró szerkezeteket nyílászáró szerkezeteknek nevezünk.

A nyílászáró szerkezetek többsége részben vagy egészében nyitható.

Ezek rendszerint két részből állnak, tok- és szárny szerkezetből. A tok feladata a szárny befogadása, kapcsolat a falszerkezethez, megfelelő ütközés, légzárás, záródás biztosítása.

Nyílászárók az ablakok, ajtók és kapuk.

Anyagai: fa, fém (acél, alumínium), műanyag, illetve ezek kombinációi.

A nyílászáró szerkezetek tok és szárnykapcsolatánál a kialakítás módjától függően egyszeres-, kétszeres-, háromszoros ütközés lehetséges. Az ütközések kemény vagy lágy anyagúak (ez utóbbi a korszerű nyílászáróknál fordul elő). Az ütközések számának növekedése természetesen a lég- és hanggátlás fokozását is jelenti.

VIII.1. Ablakok

Az ablakok működésük szerint lehetnek felnyíló, bukó, nyíló-bukó billenő, forgó, toló, stb.

Az ablakok térelhatároló funkciójukon kívül számos egyéb fontos funkcióval rendelkeznek. Így például: fény bebocsátás, kitekintés, szellőzés, stb.

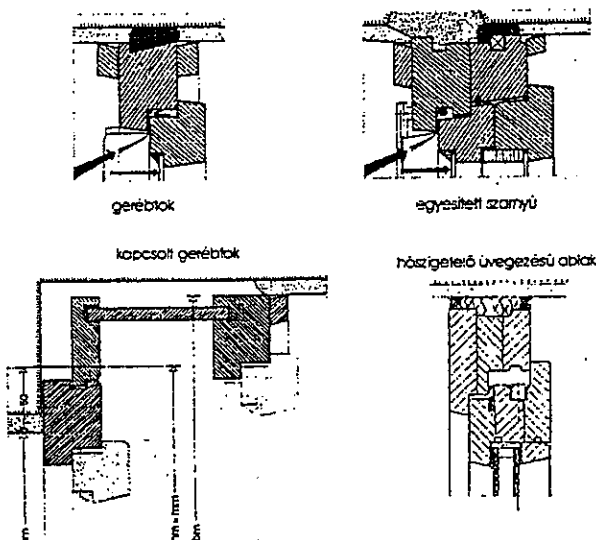
Az ablakok tartozéka az üveg. Az üvegezés módjától függően vannak:

egyszeres üvegezésű, kétszeres üvegezésű, hőszigetelő üvegezésű, illetve ezek kombinációjaként kialakított üvegezések.

Természetesen az üvegek száma, illetve az üvegek közötti légréteg fokozza az ablak hő- illetve hangszigetelő képességét.

Hőszigetelő üvegnek nevezzük a két vagy több üvegréteg olyan légmentes illesztését, melyeknél az üvegek között 6-12 mm vastag légréteg, gáz illetve vákuumozott tér van.

Fa ablakok

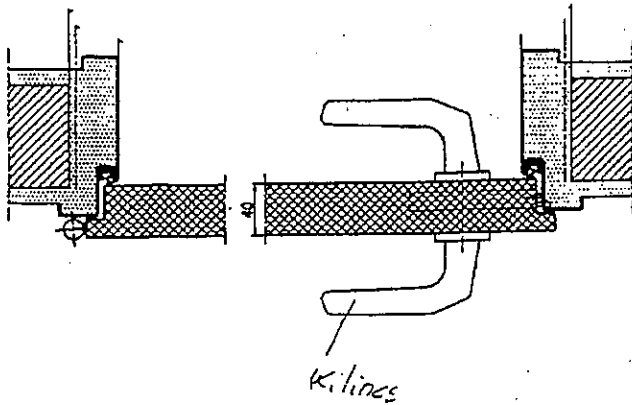


A fából készült ablakok régóta bevált, ma is széleskörűen alkalmazott szerkezetek.

Legismertebb ablaktípusok a kialakulás, fejlődés sorrendjében

- gerébtokos ablak,
- kapcsolt gerébtokos ablak,
- egyesített szárnyú ablak,
- korszerű ragasztott tok és szárnykeretes hőszigetelő üvegezésű ablak.

Fémablakok



Acél: melegen hengerelt idomacélból, vagy hidegen hengerelt vagy sajtolt acélszelvényekből (hőtechnikailag kedvezőtlen) igénytelen helyiségekbe.

Alumínium: sajtolással célszerűen kialakított, hőhidmentesen készíthető korszerű nyílászáró szerkezet.

Műanyag ablakok

Rúdsajtolt profilokból, sarokragasztással, hőszigetelő üvegezéssel, sarokmerevítő fémbetétekkel készülnek.

VIII.2. Ajtók, kapuk

Működésük szerint vannak...

felnyíló, toló, harmonika, billenő, stb. ajtók, kapuk.

Anyaguk szerint:

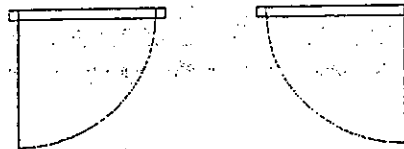
fa, fém (acél v. alumínium), műanyag illetve ezek kombinációi.

Ajtószárnyak szerint:

egyszárnyú, két- vagy többszárny ajtó, kapu.

Nyitási irány szerint:

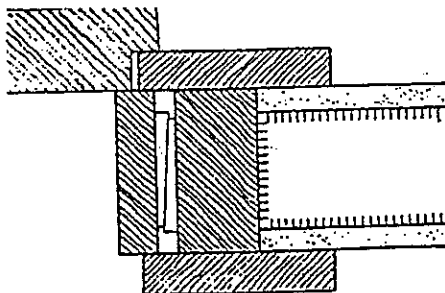
jobbos ajtó, illetve balos ajtó



balos

jobbos

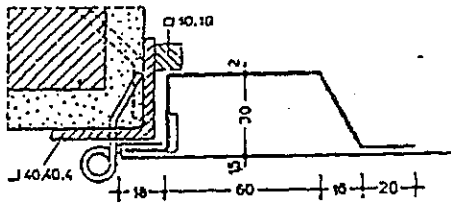
Fa ajtók



Sok a hasonlóság az ablakkal. Vastag falba gerébtok ajtó kerül, vékony falba palló- vagy hevedertok. A tokok rögzítése a falba toknyúlvánnyal vagy úgynevezett padvással történik.

Ajtószárny szerkezete lehet tömör vagy üvegezett.

Fémajtók



A fémajtók az ablakokhoz hasonlóan lehetnek acélból vagy alumíniumból. Az acél nyílászáró szerkezetek felületkezelése különös gondot igényel. Alkalmazási területük pince, padlás, üzemi ajtók, lakó- és középületek bejárati ajtaja, kapuja.

Műanyag ajtók

Rúdsajtolt kemény PVC-ből készült belső ajtók egyre inkább elterjednek.

VIII.3. Kapuk

A kapukat az ajtóktól elsősorban méretbeli különbségük és ennek megfelelően nagyobb merevítési igényük, eltérő vasalásuk különbözteti meg. Kisebb méretek esetén gyakori a fakapu, 3-4 m feletti méretnél már általában acélból készülnek a kapuk.

IX. PADLÓBURKOLATOK

A padlóburkolatok feladata a helyiségek rendeltetésének megfelelő minőségű, tulajdonságú és esztétikai megjelenésű padozat és koptatóréteg biztosítása. Padlóburkolat anyagát elsősorban a funkció határozza meg.

A padlóburkolat szerkezeti részei:

- a felső járó-, koptató réteg - maga a burkolat,
- a burkolatot hordozó aljzat réteg,
- a padlószerkezet anyagától, a beépítési helytől, a padlóval szemben támasztott követelményektől függő további rétegek (pl. kiegyenlítő, kellősítő, hangszigetelő, vízszigetelő, úsztató, ragasztó, stb. rétegek).

Padlóburkolatok osztályozása

Hőtechnikai tulajdonságuk, hőérzet szempontjából:

- melegtapintású padlók (fa, habalátétes műanyag, szőnyeg, stb.),
- félm meleg padlók (műanyag padlók, helyszíni esztrich, stb.),
- hideg padlók (kő, beton, téglá, kerámia, stb.).

Szerkezeti jellegük szerint:

- elemekből rakva, tekercsben ragasztva, rétegesen felhordva.

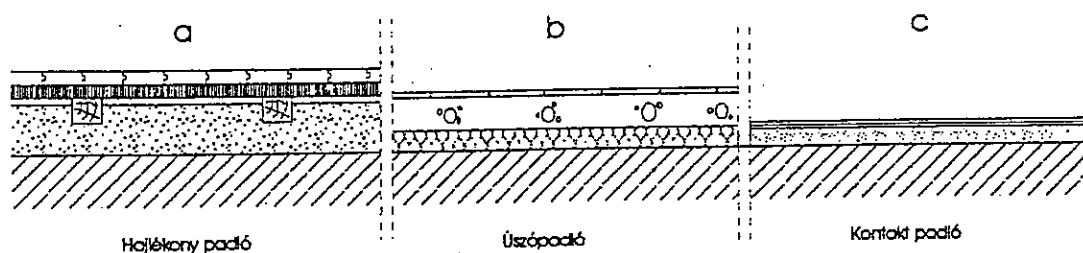
Felületi tulajdonságuk szerint:

- csúszásálló, kopásálló, vegyi hatások elleni.

Beépítési helyük szerint:

- talajon fekvő padlók, közbenső födémelek padló, padlásburkolatok.

Padlók beépítési módjai a hangszigetelő-képesség (lépés- és léghanggátlás) függvényében:



IX.1. Meleghőpadlók

Fapadlók - elemekből rakott. Régen feltöltésre, napjainkban merev vagy rugalmas aljzatra kerülnek. Deszka 24 mm; hajópadló 22 mm (gyalult fenyődeszka, csaphornyos); parketta - keményfából, hagyományosan párnafára, vakpadlóra szögelve, vagy betonra ragasztva, újabban szalagparketta; svédpadló; mozaikpadló; panelparketta.

Műanyagpadlók - (lemezből, tekercsből) hab- vagy filcalátétes, ragasztott, műanyag szőnyegpadlók (tekercsből) - habalátétes vagy habalátét nélküli, szárazon fektetett, ragasztott illetve feszített.

IX.2. Félmeleg padlók

Helyszínen felhordott esztrich burkolatok, önterülő műanyagburkolatok, alátét nélküli ragasztott műanyag, anyagában vízszigetelő műanyag.

IX.3. Hideg padlók

Monolit, helyszínen felhordott beton (saját levélben simítva), cementsimítás, aszfalt burkolat, műanyag bevonatok.

Elemekből rakva cementhabarcsba - vagy ragasztva; kőlapok (természetes, fűrészelt, jó kopásállóságú kőből); műkő; márványmozaik; kőagyaglap (mettlachi); égetett agyag (máz nélküli, mázas); kerámia; téglák, stb.

X. ÁLMENNYEZETEK

Az álmennyezetek a födémelek alsó síkjára erősített, illetve függesztett burkoló, térelhatároló szerkezetek.

Különleges, indokolt esetben alkalmazzák.

Funkciója lehet:

- esztétikai - optikai álmennyezet,
- akusztikai - hangvédő álmennyezet,
- tűzvédelmi - tűzvédő álmennyezet,
- hővédelmi - hőszigetelő álmennyezet, stb.

Hagyományosan monolit (helyszínen készített) álmennyezetek gipsz v. cementtrabícából készültek 3-4 cm vastagsággal, a födémelekre huzalokkal függesztett rabichálóra. Ma már ritkán használatosak.

A könnyű szerelt álmennyezeteket azonban széles körben alkalmazzák.

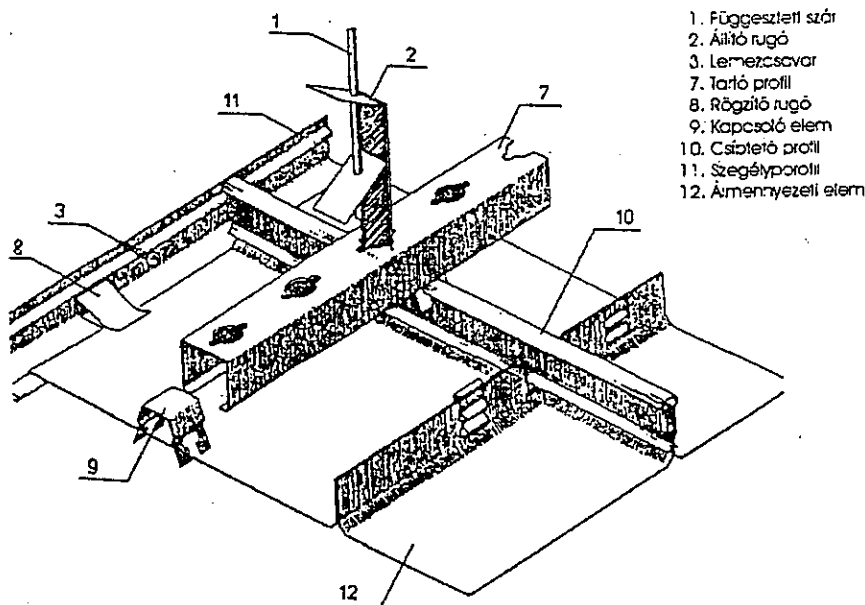
A szerelt álmennyezetek általában három alapvető szerkezeti elemből állnak: betételem, tartóváz és a függesztő szerkezet.

Betételemek: maguk az látszó álmennyezeti elemek; melyek lehetnek lap, tálca, palló, lécs, stb. kialakításúak.

Anyaguk: acél vagy alumínium, gipsz, gipszkarton, műanyagkötésű kőzetgyapot kasirozva, üvegszálás poliészter, PVC, üveg, fagyapot, stb.

A tartóváz általában: alumínium profil, vékonyfalú horganyzott acél profil, faborda, esetleg műanyagborda.

A tartóváz egy- vagy kétirányú bordarendszer. A függesztőszerkezetnek, mely az álmennyezeti rendszert a födémelekre rögzíti, olyannak kell lennie, mely a magassági beállítást gyorsan és pontosan biztosítja. Ennek többféle változata alakult ki, mint szorítócsavaros, befeszülőpálcás, teleszkópos, stb.

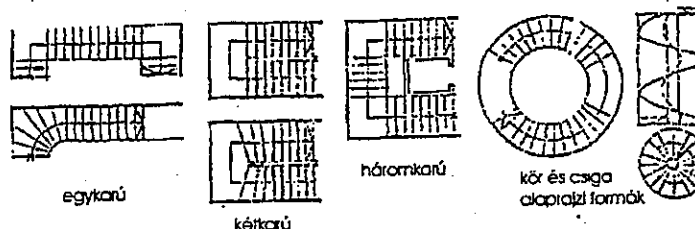


XI. LÉPCSŐK

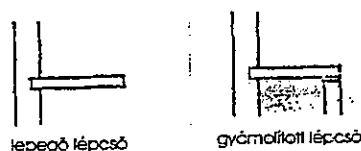
Lépcső az épületen belüli és kívüli magasságkülönbségek áthidaló szerkezete. A lépcső, mint a belső és külső tér hangsúlyos eleme az építészeti formálás jelentős eszköze lehet. A lépcsők igen széles skálája ismert.

Használati mód szerint megkülönböztetünk:
egykarú, kétkarú, háromkarú, íves és csigalépcsőt.

Szerkezeti kialakítás szerint:
lebegő, gyámolított
(megtámasztott), befogott,
stb. lépcsőt.



Alaprajzi helyzetük szerint:
külső és belső lépcsőt.



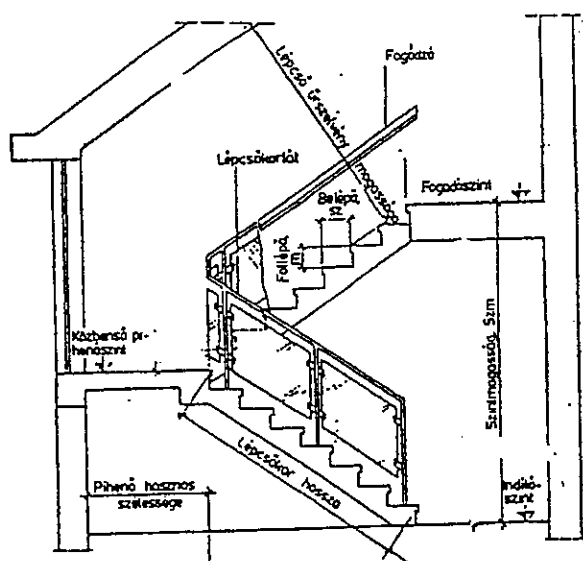
Anyaguk szerint:

kő, műkő, vasbeton (helyszíni v. előregyártott), acél, fa, illetve ezek kombinációi.

Készítési módjuk szerint:

- monolit (helyszíni),
- előregyártott: kiséleemes (e.gy. gerenda + e.gy. fok),
középeleemes (e.gy. gerenda + e.gy. lépcső kardedarab),
nagyeleemes (e.gy. pihenő + e.gy. lépcsőkar).

Lépcsőkkel kapcsolatos fogalmak, szabályok



Lépcsőfok egy fellépési magasságot kiegyenlítő szerkezeti elem. Függőleges rész a homloklap, a vízszintes járófelületnek nevezzük.

Két járófelület közötti szintkülönbség a fellépési magasság (m), a járófelület vízszintes mérete a belépsi szélesség (sz).

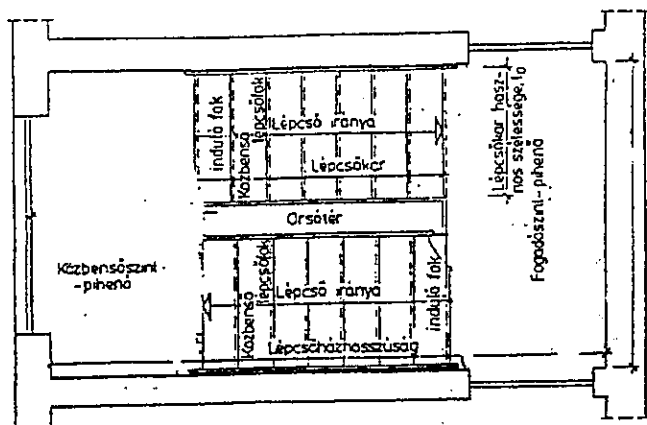
Lépcsőkar a folyamatosan következő fokok összessége.

Megkülönböztetünk karszélességet és karhosszúságot.

Pihenő az a vízszintes lemezszerkezet, mely a lépcsőkarok érkezése és indulása között van.

dr. Preisich Katalin

Épületszerkezettan alapismerteték



Vannak emeleti és közbelső pihenők. Orsótér két egymás melletti lépcsőkar közötti szabad terület.

Lépcső tartozéka a korlát (orsótér felőli) illetve kapaszkodó (fal felőli).

A lépcsők hajlásszögére, szélességi méretére, pihenők méretére, anyagaira, kialakítási módjára az Országos Építésügyi Szabályzat előírásai érvényesek.

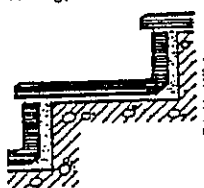
Egy-két fontosabb alapelv:

- többlakásos épületek, középületek, ipari épületek lépcsőit csak tűzálló anyagból szabad készíteni,
- egy lépcsőkarba 15 fellépésnél több csak különleges engedéllyel készíthető,
- a lépcsőfok magassági és belépési szélességi viszonya $2 \text{ m} + \text{sz} = 60 - 64 \text{ cm}$ képlettel számítható,
- a mellvédek, korlátok magassága 100 cm,
- járófelületek csúszásmentesek legyenek,
- az emeleti pihenő szélessége a teljes karszélesség +20 cm, a közbelső pihenő karszélesség +10 cm legyen.

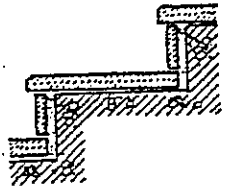
Lépcsőfokok burkolatai

A lépcsőfokokat anyagtól függően burkolattal kell ellátni.

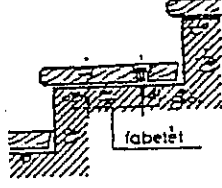
előregyártott műköburkolat



kőemez burkolat



faburkolat

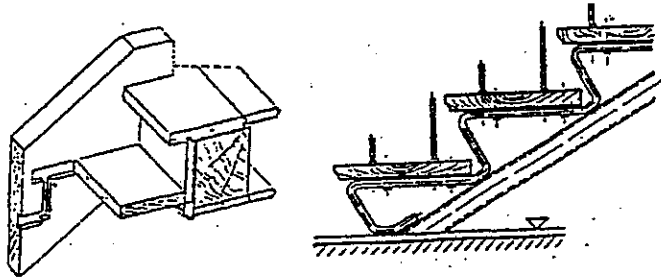


A burkolat igénytől függően lehet betonlépcsők cementsimítás, monolit műköburkolat, előregyártott műköburkolat, kőburkolat, falburkolat, stb.

Acélszerkezetű lépcsők főleg üzemi épületekben és kiszolgáló rendeltetéssel készülnek. Anyaguk ált. melegen hengerelt acélprofil vagy köracél. Járólapjuk bordáslemez, esetleg fapalló.

Falépcsőket főként családi házakban, belsőépítészeti elemként vagy alárendelt funkció esetén alkalmazzák.

A falépcsők egyszerű fapallók vagy pofagerendák közötti vésett fokelemekkel és igényesebb kivitelű megmunkálással készített burkolatokkal, korláttal készített lépcsők. Anyaga tölgy, dió vagy egyéb keményfa. Puhafából (fenyőből) készített egyszerű lépcsőket, alárendelt funkció esetén használják, például pince vagy padláslépcsőként.



XII. KÉMÉNYEK, SZELLŐZŐK

XII.1. Kémények

A kémények épületen belül vagy kívül, esetleg önállóan megépített vagy szerelt kürtők. Rendeltetésük a tüzelés során keletkezett égéstermék elvezetése és az égéshez szükséges levegő átszívása a tüztéren.

A kéménnyel szemben támasztott legfontosabb követelmények:

- működés során legyen képes olyan szívóhatást (huzatot) biztosítani, amely gazdaságos üzemeltetést biztosít (tehát túl sok, vagy túl kevés szívóhatás csökkenti a hatásosságot),
- legyen gáztömör, hogy falszerkezetén átszivárgás ne keletkezhessen,
- anyaga feleljen meg a nagy hőingadozásnak, álljon ellen az időjárási viszonyoknak,
- a szerkezet legyen tartós, javítható vagy cserélhető, illetve átalakítható,
- legyen jó hőszigetelő képességű, tehát ne befolyásolja az égéstermék elvezetése során annak hőfokát, áramlását, szükségtelen helyen harmatpont ne keletkezzen,
- égéstermék járataiban tisztítható legyen,
- a belső égéstermék járataiban felesleges sűrűlődni ne okozzon.

A kémények részei:

- füstjárat és az ezt körülvevő falazat (köpeny) vagy csőfal,
- bekötési hely a tüzelőberendezés használatához,
- koromzsák az összegyűlt korom kitisztításához koromzsák ajtók lezárással,
- tisztítónyílás a kémény tisztításához (padlástérben, tetőn),
- kéményfej, amely a kémény tető kívüli része, fedkövel vagy védőfejjel, illetve huzatnövelővel.

A kémény égéstermék elvezető képességét több tényező befolyásolja:

- a kürtő magassága (amely a tüzelőberendezés rostélyától a kémény tetejéig mért távolság), mert magasabb füst-gázoszlop felhajtóereje nagyobb,
- a kürtőjárat egységes és méretezett, csekély sűrűlődni eredményező keresztmetszeti kialakítással, mert eltérő esetben a huzat mértéke, s így a hatásfok jelentősen romlik,
- a kéményttest hőszigetelő képessége, mert hibás hőszigetelési megoldással a kéményttestben kondenzvíz lecsapódás keletkezhet, illetve lecsökkenhet a füstgáz áramlási sebessége,
- a kéményfej olyan kialakítása, amely égéstermék elvezetését nem akadályozza, a széljárás azt nem gátolja, mert ez visszaáramlást eredményezhet,
- a tüzelőanyag megválasztása, mert nem minden kéménykialakítás tesz lehetővé bármely tüzelőanyag hasznosítást,
- a külső levegő és a füstgázok hőfokkülönbsége, mert nagyobb hőfokkülönbség esetén nagyobb az áramlás (pl. télen a gyengébb huzatú kéményt is gyors felmelegítéssel lehet megfelelő üzemképességűvé tenni) a huzat szabályozhatósága (mint pl. a tüzelőberendezés ilyen célú nyílásai), mert a felesleges huzattöbblet energiafelhasználási többlettel jár.

A hazai szabályozások szerint a kémény anyaga vagy kéménytégla vagy ilyen céra gyártott elemekből lehetnek. Magastetős épületek esetén a jó huzat elérése céljából a kéményfejet a tetőgerinc fölé, legalább 80 cm magasra kell építeni vagy kialakítani. Lapostetős épületeknél ez a követelmény 120 cm.

További előírások:

- falazott kéménybe csak azonos szintről, azonos lakásból lehet bekötéseket készíteni, a füstjárat méretétől függően két vagy három bekötéssel,
- emeletes épületek esetében minden szintről új falazott kémény indítandó lakásonként úgy, hogy az alatta lévő szint kéményeit el kell húzni,
- gázüzemű kéményekbe másfajta fűtőanyagú égéstermék nem vezethető, illetve gáztermék elvezetés nem történhet más üzem módú kéménytestben,
- a kéménytesteket maximum 5 évenként a hatóság (általában a kéményseprők) kötelesek ellenőrizni és jogosultak a javításokat elrendelni,
- gázüzemű fűtőberendezések esetén - minden új készülék üzembehelyezése - csak szakhatósági engedéllyel (füstpróba megtörténtével) engedélyezett,
- gyűjtőkémények: kialakításnál a kéményidomok nem vésethetők, füstbekötő nyílásaik nem bővíthetők, és az idomok elvezetését illetően az engedélyezett huzatnövelési céllal huzatnövelő kéménytoldatok megengedettek,
- a gázüzemű fűtőberendezésekre nézve kötelező huzatmérték van előírva, így - ha az bármely beavatkozással nem érhető el - a kéménytestet üzemén kívül kell helyezni,
- a füstjárat kialakításánál megengedett akár a kör, akár négyszög keresztmetszet.

A kéménytestek javítási módjai között ma ismertebbek:

- utólagos kéményfüstjárat kivakolás (speciális habarccsal és berendezéssel),
- utólagos, füstjáratban bélés kialakítás műgyanta habarccsal, fóliával, spirál béléscsővel.

Különleges kéménytest a fém füstjáratú, hőszigeteléssel köpenyezett és külső fémborítású, szerelt kémény.

XII.2. Szellőzők

A szellőzés célja az épület helyiségeinek folyamatos ellátása megfelelő mennyiségű és minőségű levegővel. Ennek két megoldási formája lehetséges:

- természetes (gravitációs) légcseré,
- mesterséges légcseré.

A természetes légcseré történhet közvetlenül ajtón, ablakon, vagy közvetett módon épített szellőzőjáraton keresztül.

A mesterséges légcserét általában mesterségesen épített (szerelt) légcsatomán keresztül, elszívó berendezés közbeiktatásával szokás biztosítani. Ez utóbbi esetben szakaszos, vagy folyamatos üzem mód is lehetséges. (Általában kényszerhelyzetekben alkalmazzák, mint pl. a házigyári építésmóddal létrehozott, természetes légcserétől elzárt helyiségek szellőztetése.)

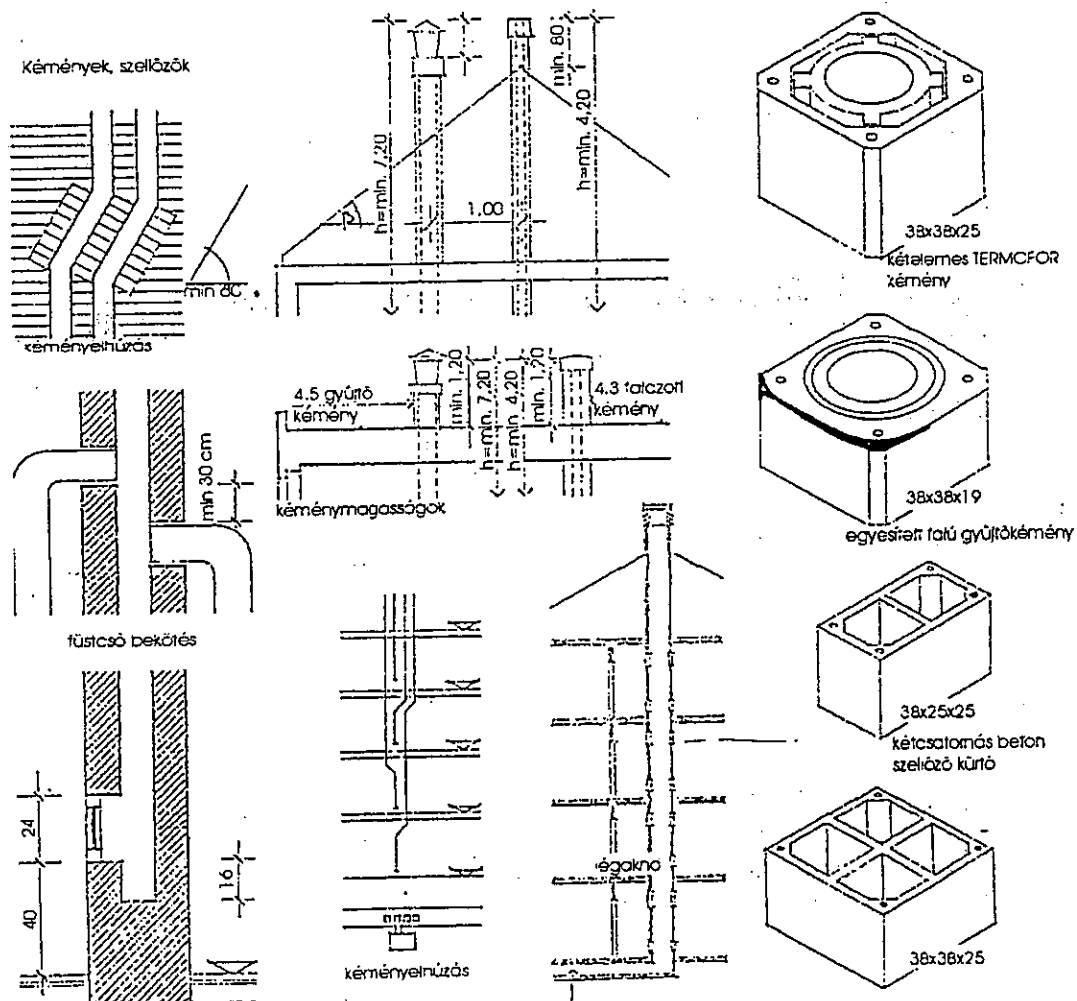
A légcserre mesterséges biztosítása sok esetben égéstermék elvezetésére is szolgálhat kiegészítő biztonsággal, pl. a házigyári lakóépületek konyháiban, a gázüzemű tűzhely biztonságos üzemeltetésére.

A szellőztetés közvetett megoldása a légudvar, légaknák, kürtők, valamint az átszellőző csatornák.

Külön kiemelést érdemel, hogy a házigyári épületekben szerelt légcsatornák beszívó nyílásaiban szabályozható szelep van beépítve, amelyek szigorú méretezési szabályok szerint az üzembehelyezéskor be kellene szabályozni. Ez azonban rendszerint elmarad, aminek következtében a helyiségből a meleg levegő indokolatlanul elszívásra kerül a fűtési szezonban.

Ugyanígy esetekben és helyeken gyakori, hogy a szellőző motor üzemzavarai miatt elmarad a szükséges légcserre, vagy a motorokat - erős hangjuk miatt - üzemén kívül helyezik, illetve szerelt szellőztető csatornák tömitetlenek, s "fals" levegőszívás történik. Előfordulhat, hogy az alsóbb szinteken ilyenkor egyáltalán nincs légszívás. A szellőző kürtöket - általában tisztítani kell, mint a füstkéményeket.

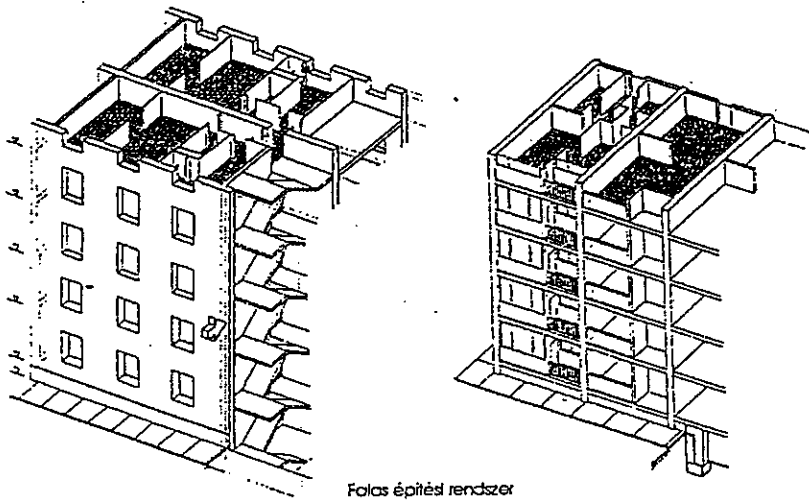
A szellőző kürtők készítésénél nincs előírás az alkalmazandó anyagféleségre vagy szerkezet típusra.



XIII. ÉPÍTÉSI RENDSZEREK, ÉPÍTÉSI MÓD

Hasonló tulajdonságú anyagokból nagyjából egyező módon készített, hasonló súlyú, hasonló géppel beemelhető szerkezetek, lényegében hasonló elrendezése - építési és szerkezeti rendszerek.

XIII.1. Falas építési rendszerek



Minden olyan épület, melynek teherhordó falai vannak, a födémekek terheiket vonalmentén adják át a falaknak, falas építési rendszernek nevezik.

Falas építési rendszerek a fal és födém viszonyát tekintve lehet hossz-, haránt- vagy vegyesfalas szerkezeti rendszerű.

XIII.1.1. Falazóelemekből készülő falas építési rendszer

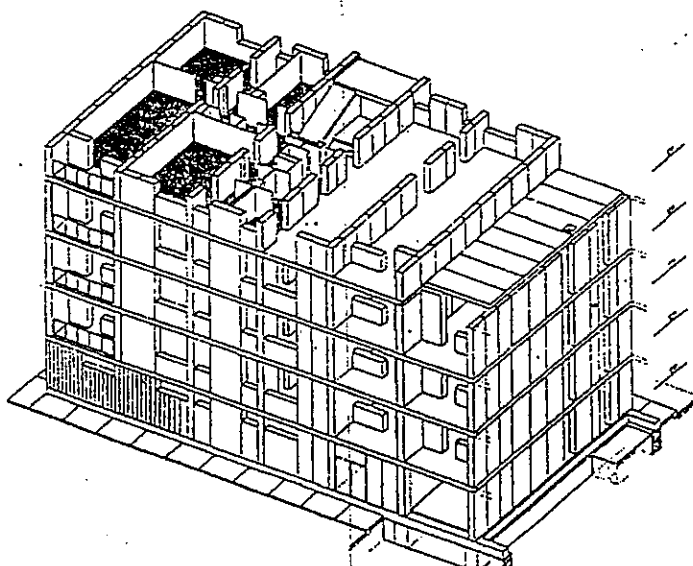
Teherhordó falak falazóelemekből.

Födémek előregyártott gerendás béléstestés, vagy félmonolit födémekek.

Monolit, vagy kisélemes lépcső.

Falazott, kisélemes válaszfal.

XIII.1.2. Blokkos építési rendszer



Köhóhabsalak keramzit betonból, blokkból, illetve vázkerámiából emeletmagas, vagy félemelet magas teherhordó falelemek, 0,6-1,2 m szélesek.

Födém: födempalló (0,6-1,2 m széles)

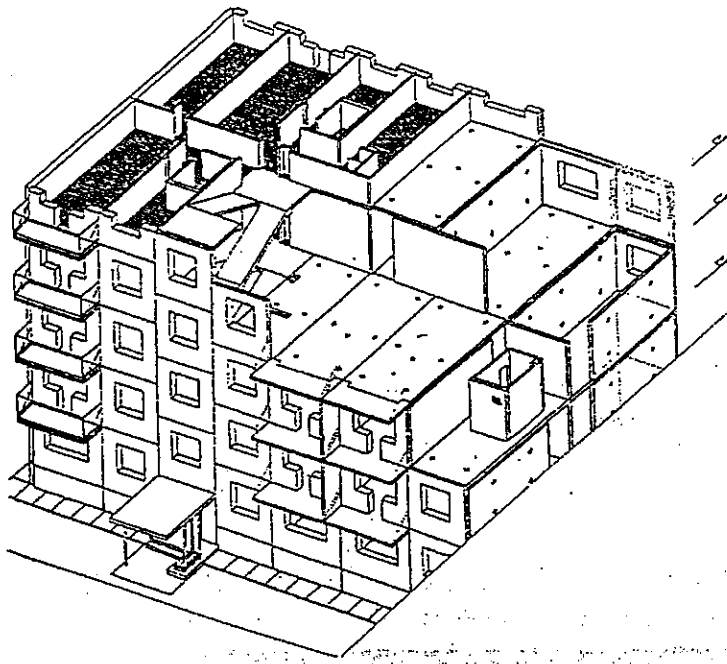
Lépcső: szegélygerenda, egy vagy két darab lépcsőkar-elem, pihenőfödém (középelemes)

Válaszfal: pallós válaszfal.

dr. Preisich Katalin

Épületszerkezettan alapismeretek

XIII.1.3. Paneles építési rendszer



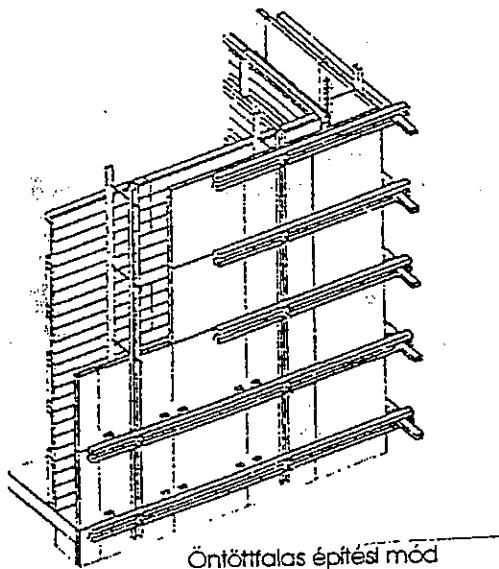
Az épület függőleges teherhordó szerkezetei üzemben előregyártott szobanagyságú külső teherhordó, hőszigetelt szendvics panelelemek és belső falelemek.

Födémek félzsoba vagy szobanagyságú vasbeton födém-elemek.

Lépcső: pihenő + teljes lépcsőkar, illetve kar + félpihenő egy elemként.

Válaszfal: előregyártott vasbeton falelem.

XIII.1.4. Vasbeton öntőfalas, alagútszalus építési rendszer



Nagyablás zsaluval vagy alagútszaluuval készített monolit vasbeton szerkezet. Teherhordó falak, födémek, lépcsők monolit vasbetonból készülnek.

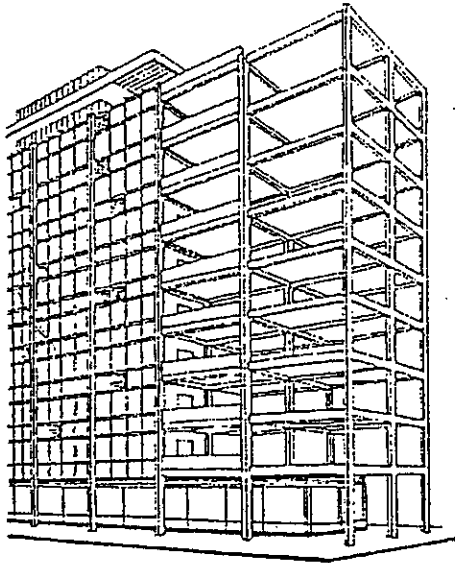
Kezdetben a falak könnyűbetonból készültek, amelyek az akkori hővédelmi követelményeket is kielégítették.

A tömör vasbeton külső falra hőszigetelés és különféle burkolat (könnyű, nehéz) kerül légréssel vagy légrés nélkül. Az alagutak végfalára falazott, vagy előregyártott falelemek, esetleg úgynevezett szakipari falak (nyílászáró + tömör felületek) kerülhetnek.

Lépcső: szintén monolit vasbeton.

XIII.2. Vázás szerkezeti rendszerek

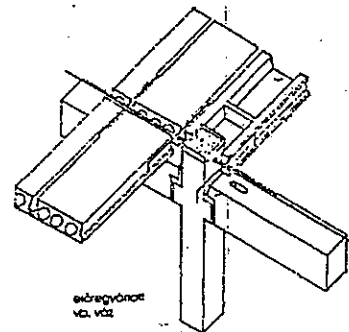
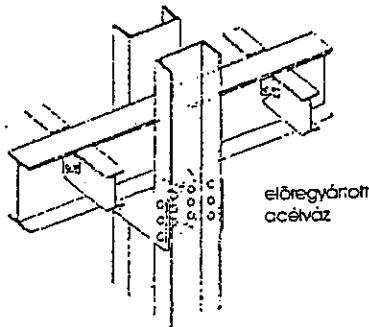
A vázas szerkezeti rendszerek jellemzője, hogy a függőleges teherhordó szerkezet pillér vagy oszlop; a födém terheit gerendáknak, a gerendák pontszerűen az oszlopnak, pillérnek adják át. Olyan megoldás is létezik, amikor a födémlemez (födém tárcsák) terheit közvetlenül a pilléreknek, vagy oszlopoknak adják át (gombafödém, rejtett gombafödém).



A vázas szerkezeti rendszer a pillér, gerenda, födém viszonyát tekintve lehet hossz-, haránt- és vegyesvázas.

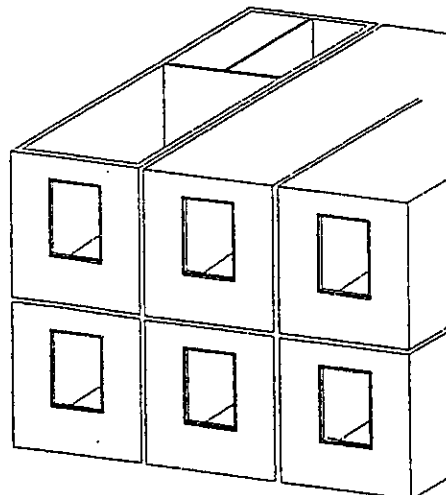
A vázas szerkezeti rendszer főbb szerkezeti elemei:
 alapozás, pillér vagy oszlop, gerenda, födém (közbenső-, záró-), lépcső, merevítőszerkezet.

A vázas szerkezeti rendszer anyagai:
 monolit vagy előregyártott vasbeton, acél, esetleg alumínium, illetve fa.



XIII.3. Térelemes szerkezeti rendszerek

Különleges, ritkán alkalmazott, egyéb szerkezeti rendszer kiegészítő szerkezete az üzemből előregyártott dobozszerkezet, melynek fala, födeme doboz-szerűen gyárilag elkészül és mint doboz kerül az építkezésre egy-egy elemként (pl. fürdőszoba) vagy egymásmellé, illetve egymás fölé, mint térelemes helyiségcsoport (felvonulási épület, raktár, iroda, stb.).



IRODALOMJEGYZÉK

1. *Gábor László:*
Épületszerkeztan I-IV. kötet
2. *BME Építészmérnöki Kar Épületszerkeztani Tanszék:*
Oktatási segédanyag, ábragyűjtemény
3. *BME Építőmérnöki Kar:*
Épületszerkezetek és szerkezettervezés - Ábragyűjtemény
4. *Ybl Miklós Műszaki Főiskola:*
Jegyzetkiegészítő - Ábragyűjtemény
5. *BME Épületenergetikai és Épületgépészeti Tanszék:*
Épületgépész segédlet
6. *dr. Széll László:*
Magasépítéstan I-II. kötet
7. *dr. Gyurcsovics Lajos:*
Az épületek fűtése (magántervezők kézikönyve)
8. *BME Épületenergetikai és Épületgépészeti Tanszék:*
Tervezési segédlet ipari épületek épületgépészeti tervezéséhez.
9. *Széchenyi István Műszaki Főiskola:*
Épületszerkeztan I-II.

100000