

2] LÉGAKNAK → szellőztetőrendszer

Az egymás feletti szintek oszonojell. mellékholypiregeinek szellőztetésre szolgál.

$$A:Z = 1:1,5$$

levegő bevezetés:

$$\text{min } 0,25 \text{ m}^2$$

EGYAKNÁS

KÉTAKNÁS

- csak romlott l. szállít

- levegőjű

- levegő állandó

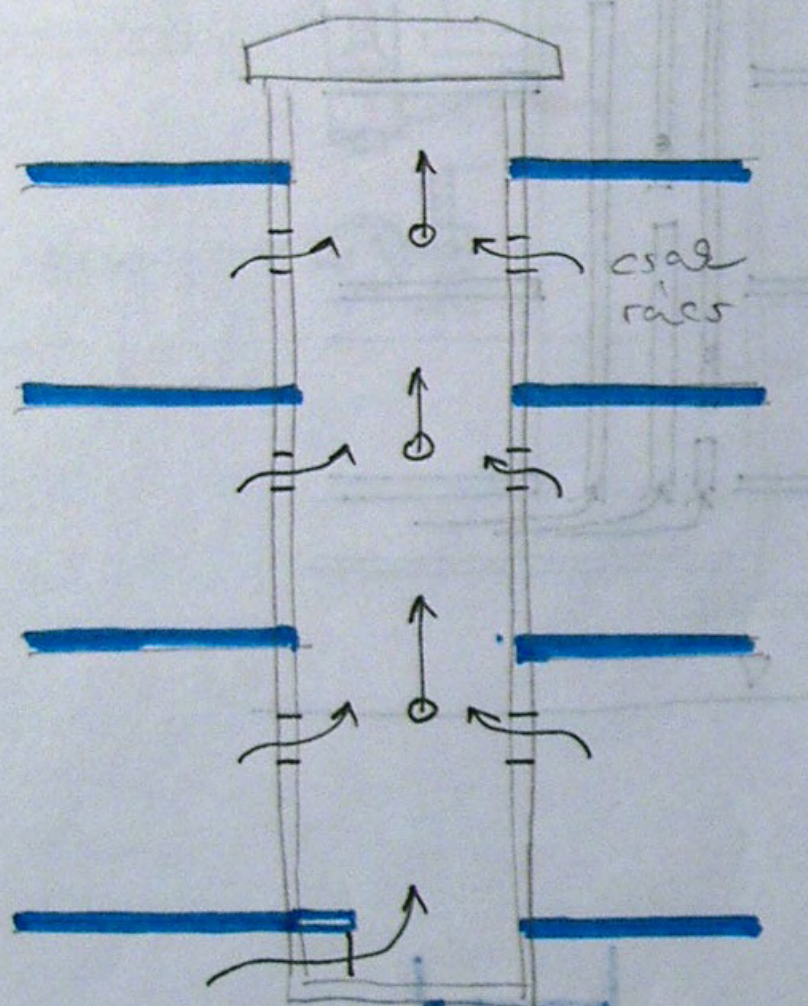
- a friss levegő bevezető

feléle szűkül

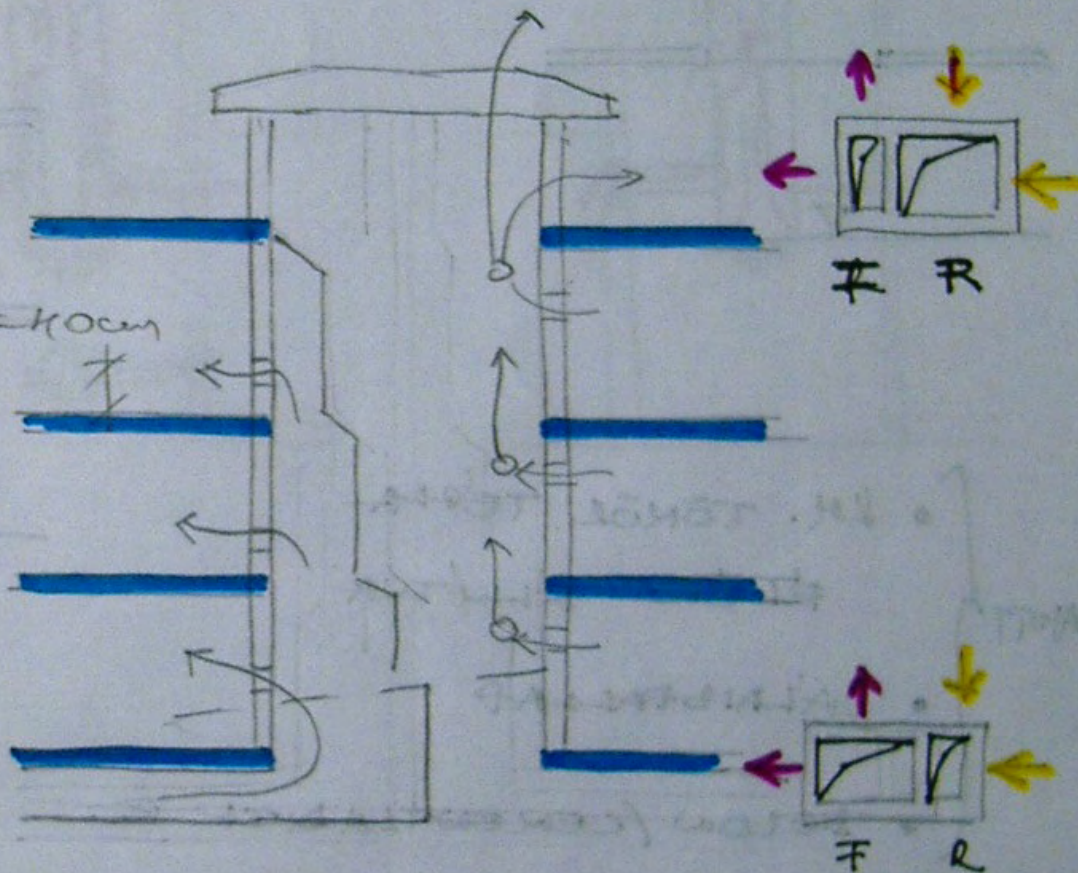
a romlott levegő feléle bővül

- a kisebb egyenes rendszer

in. bűjtött szellőző szre

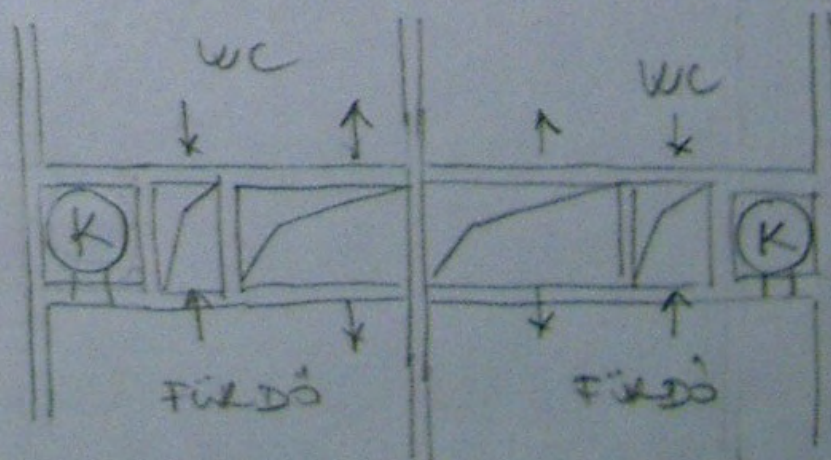
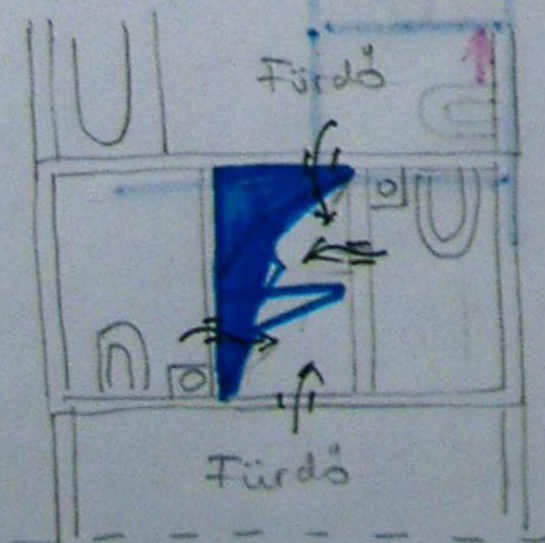


25-40cm



▷ PINCE

▷ PINCE



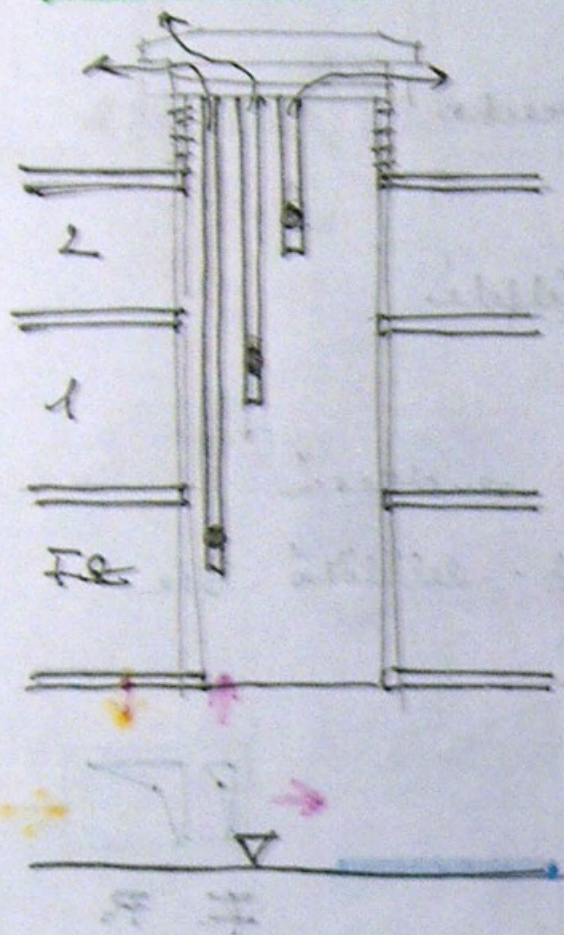
3. KÜRTŐK

- egyező, egyező

- önellátó

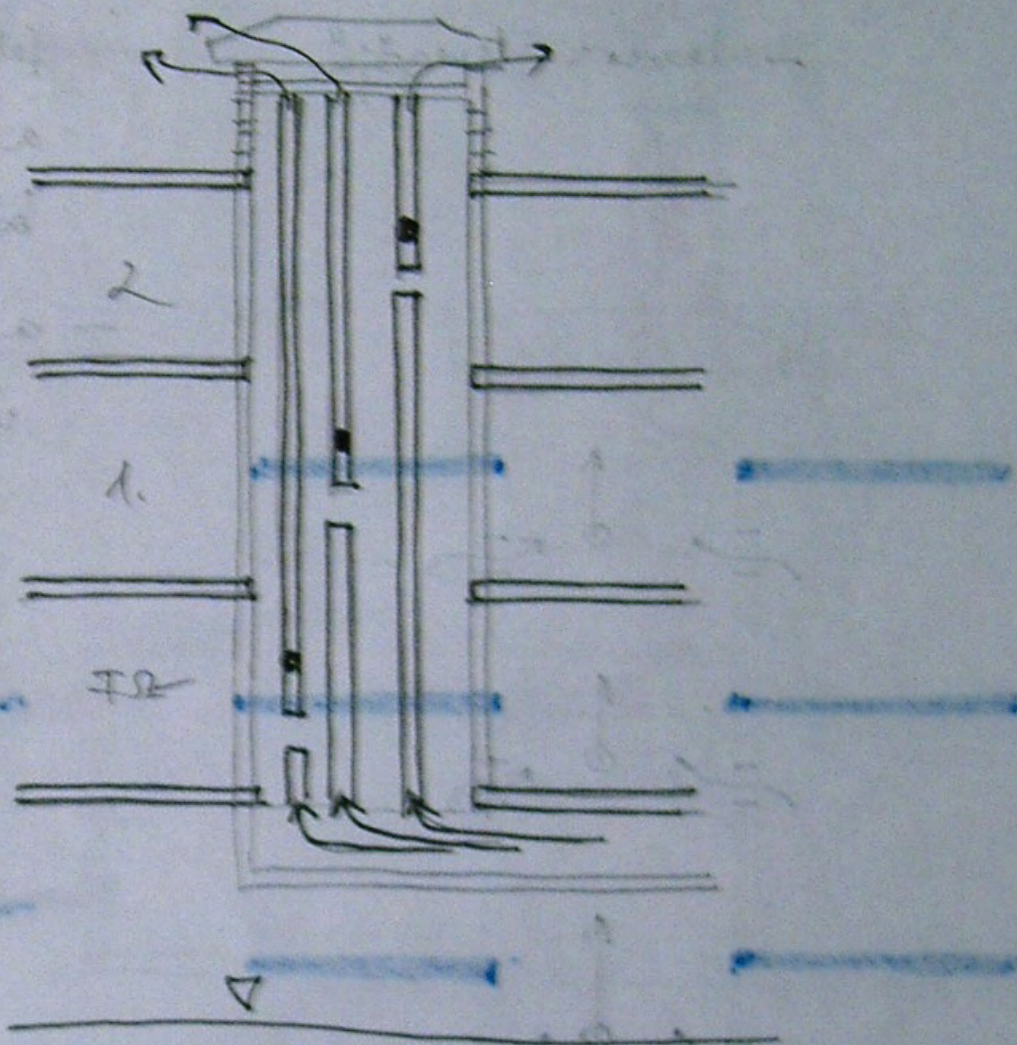
- gyűjtő v. mellékatorna rendszer

EGYCSATORNÁS



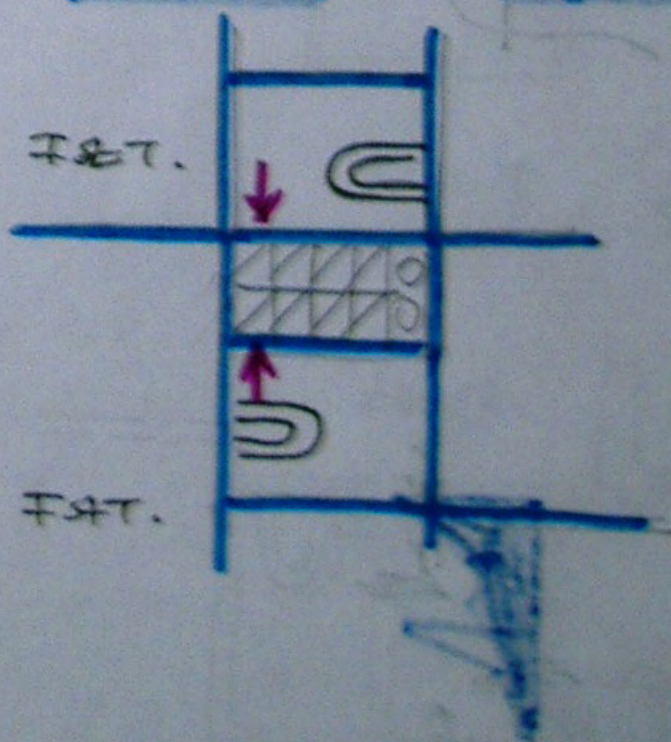
EGYCSATORNÁS DUZATOTT

(alsó - víz / felső - szennyvíz)



- FALATOTT
- KM. TÖNÖR TÖRŐ
 - ELŐRE ÁLLÓ
 - ALÁBÉNYLAP
 - BELŐN / CEMENTLÁBÁT E.

- ELEM
- (DÖR TÖRŐ)
 - FÖN KÜRTŐK



4. KOMBICRŐVES - GYŰJTŐCRŐVES

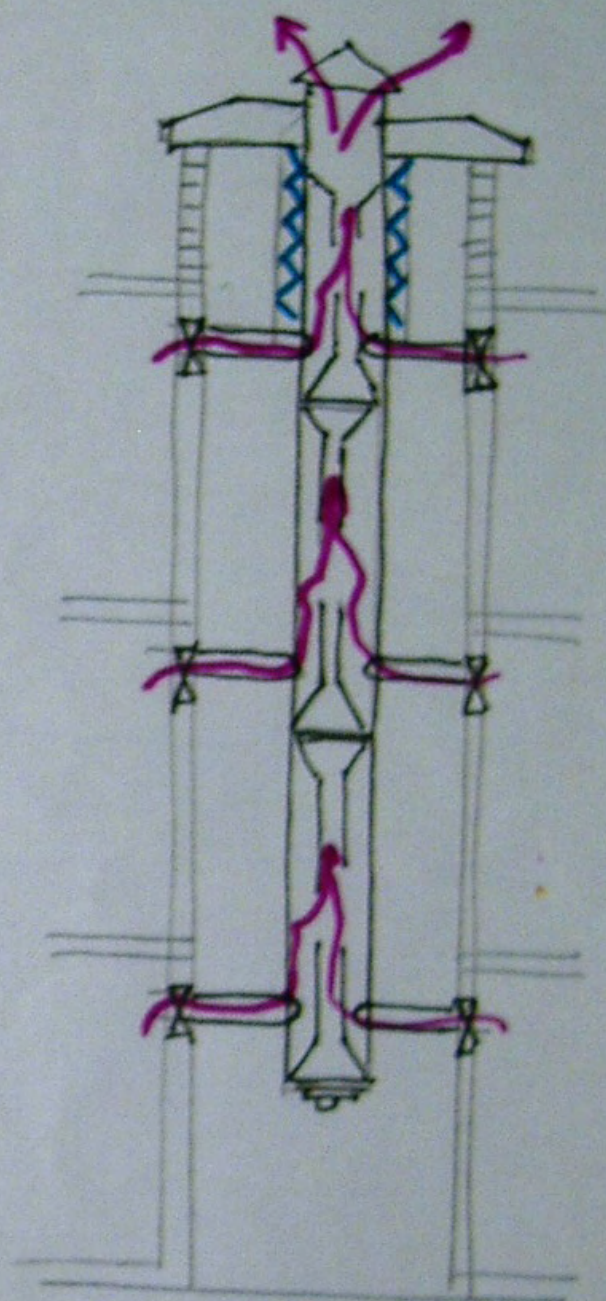
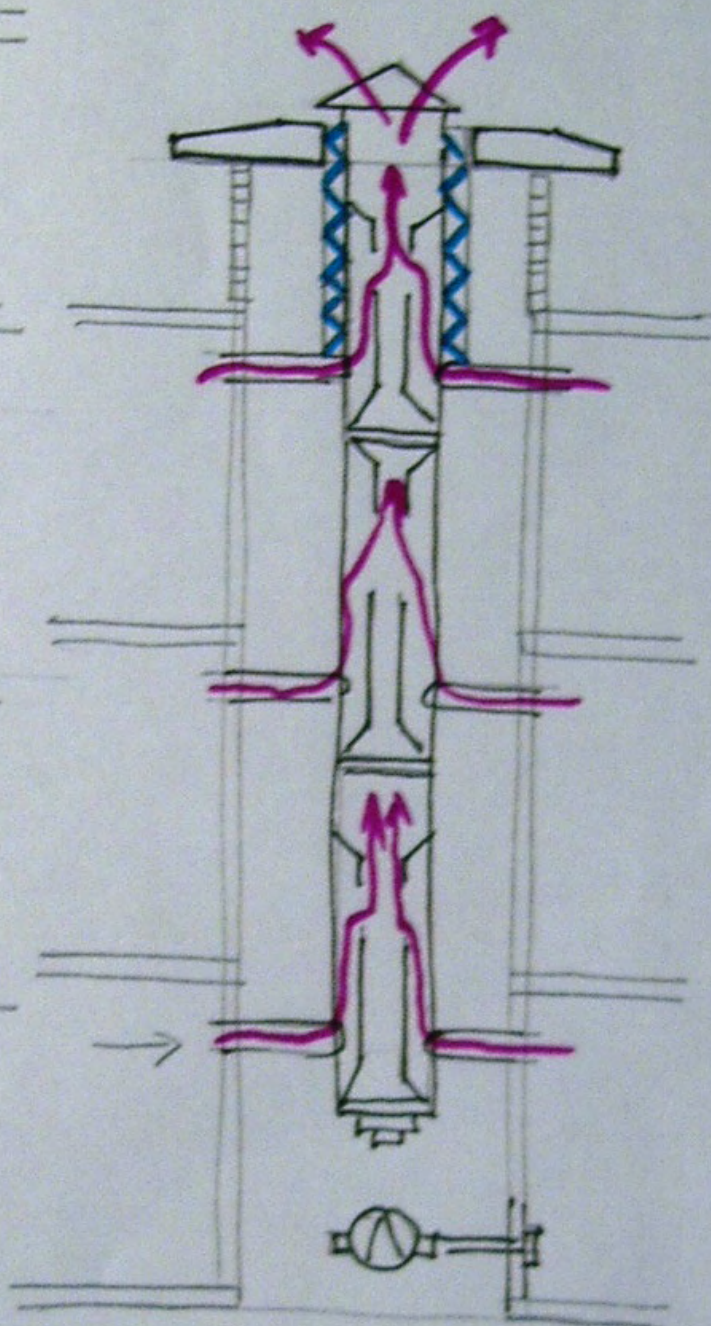
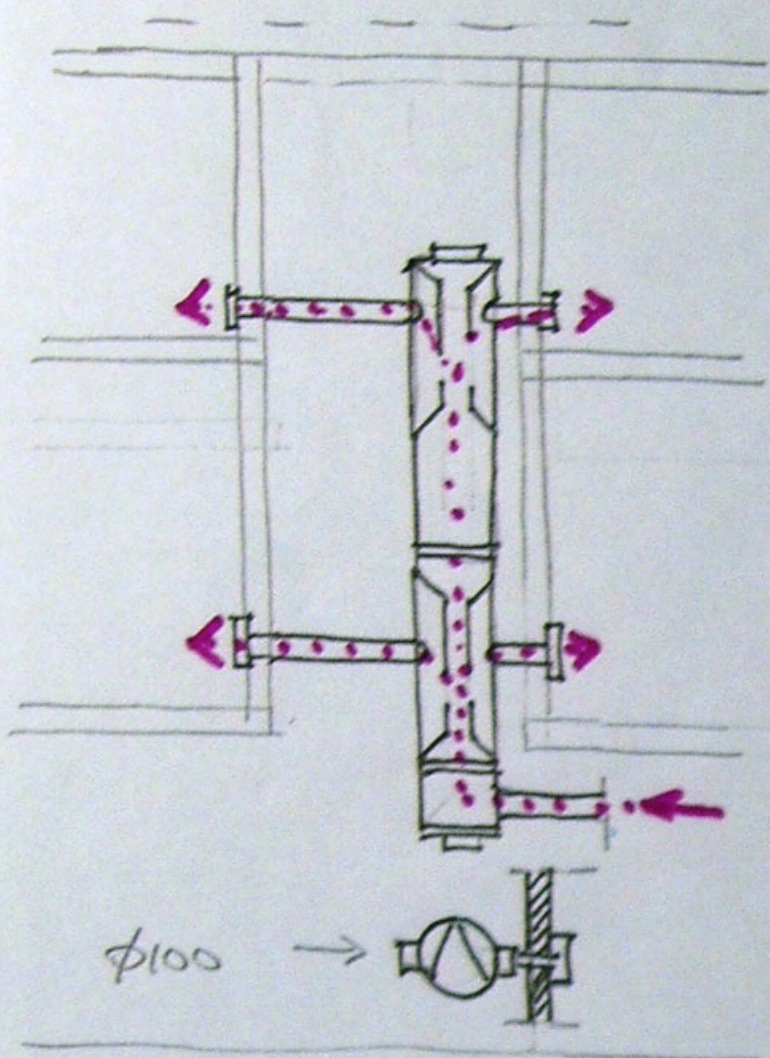
ÉRVÉDŐ ÁLLAPU

1. friss levegő
bevezetése

2. romlott levegő
szűrése

3. megtisztított
levegő

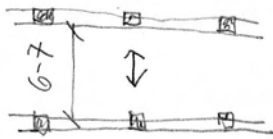
gravitációs



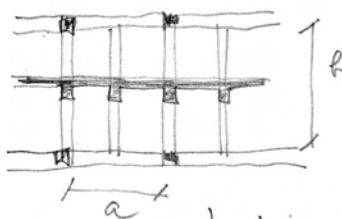
mowlit asbeton es kumalia bettes fedelek

1) egyimigben dolga fedelek

1) alul-felül sike st. lenni raigazandaknak sekekre

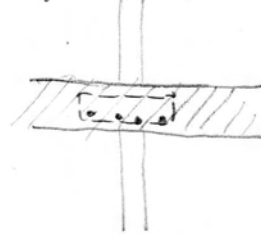


lehet alulbordes:



$a < b$

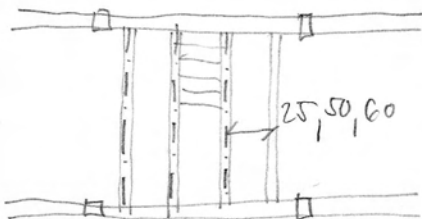
nyitott gerenda → gerendaajtala



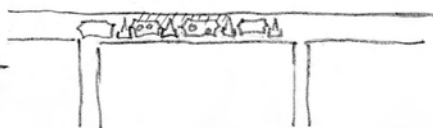
előnyök: könnyen vizsgálható
jól gipszithető

hátrány: kevés
nagy anyagfelhasználás és tömeg

42) felig előregy. gerendás, sűrűbordes fedelek



Bohn:



Porotherm: vastagfalú papucsokból,
előfeszített gerendás-betöltéssel f.

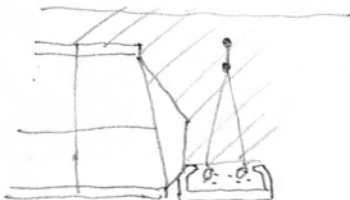
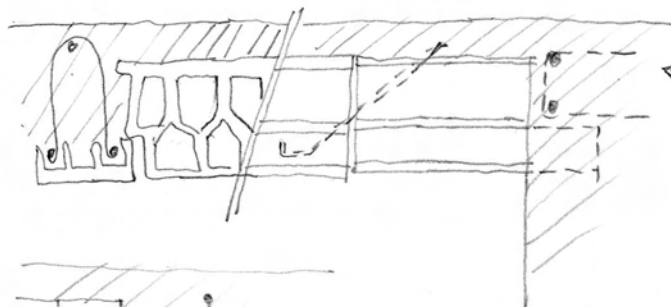
festáv: 3,25-6,5 m

targelytar: 45,60

kedveti teherviselés, ritkított
alátámasztás kell!

nyitási keretűek 45°-ban felke,
háls vasalású felbeton (6 cm)

többszörös működés a
felmondit jelleg miatt

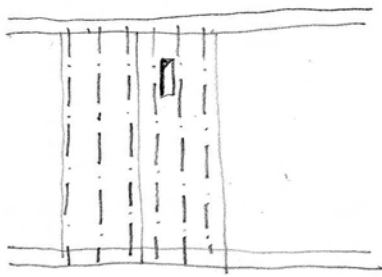


Fert. lajgvasalás, kedveti teherviselés,
építéskor túl kell emelni,
többszörösítható

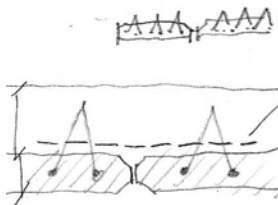
festáv: 6,60 m-ig

előnyök: kis tömeg (akusztika?)
kisebb anyagfelhasznál.
ritkított vasalás

hátrány: nagy előmunka igény



alacsony előmunka igény
 kétféle: dem szűkeglet
 max szélesség 2,40 m
 állóható, mozgósítható
 PS betéttel kiegészíthető



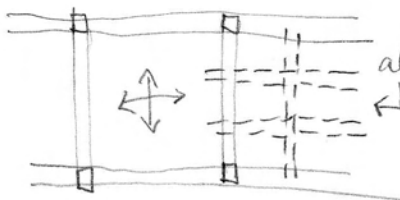
Együttálló



a panel nem támaszkodhat fel

2) kétféle: dem szűkeglet

(B1) mozgósítható, lemez

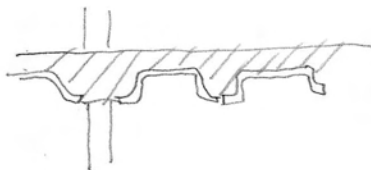
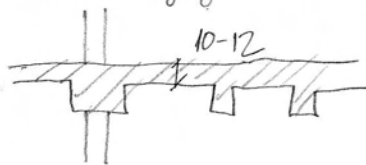


alulborda

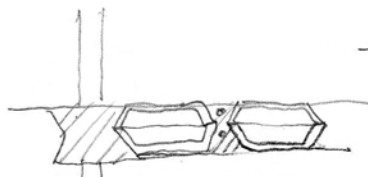
kedvező statikai működés
 gazdaságos anyagfelhasználás.
 vékony lemez (akusztika?)
 nehéz, szilárd
 mindkét irányban mozgósítható

(B2) készített fedőlemez

alulborda kialakítás, a pillérek tengelyében erősített bordák



bentmunka
 ut. hely
 szilárd



tekercs

kedvező statikai működés
 kis tömeg
 nagy pillérköz

nagy felkeszítőség kell

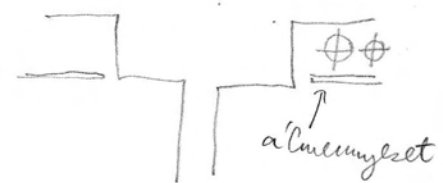
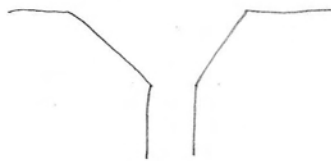
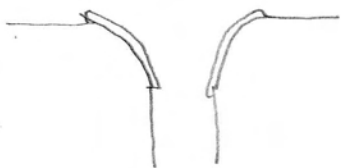
gombafödémek: közvetlen pillérre támaszkodó

(C1) "valódi" gombafödém

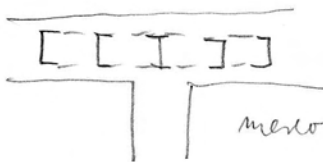
előregy. hajlalom

optimális alak

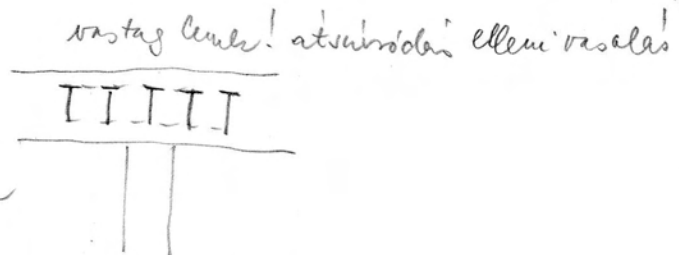
valódi alak



(C2) nyitott gombafödém



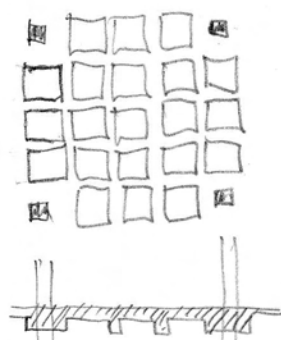
menő acélbetétek



alul teljesen sík
 nagy terebika
 tökéletesen átjárható

drága, nagy acéligény
 nagy cementvastagság & tömeg

(C3) készítés nyitott gombafödém



kedvező statika
 kis tömeg
 nagy pillérköz

nagy felkeszítőség

Előregyártott vasbeton födémek csoportosítása, alkalmazási területe, szerkezeti kialakítása, beépítése. Elrendezési vázlatok, részletek.

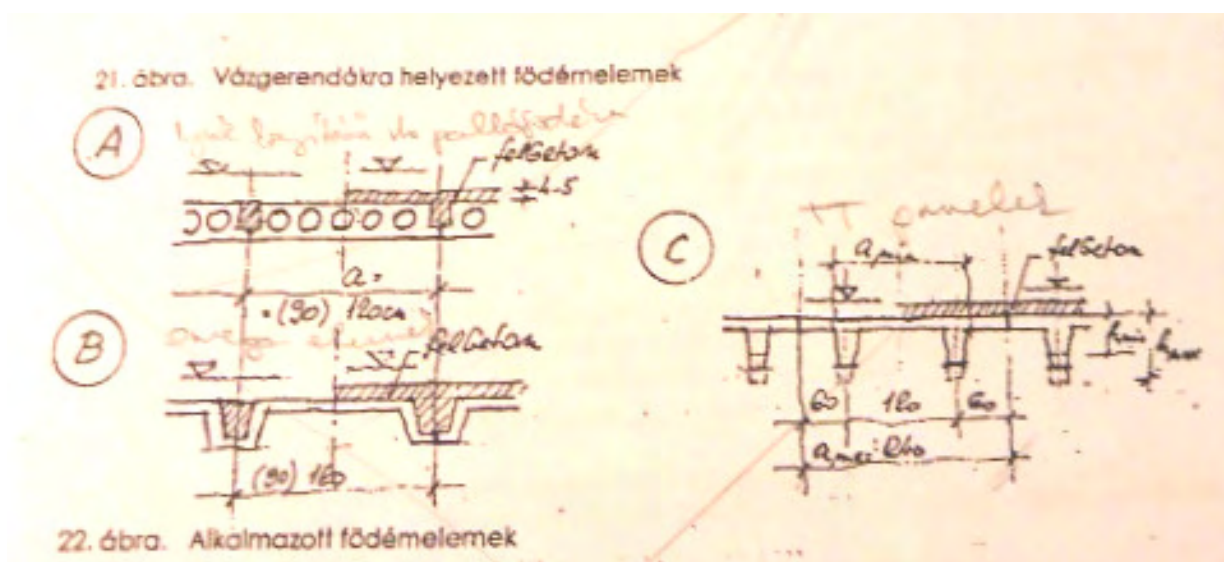
Előnyei: gyors építés, olcsó (ha va ipari háttér), egyszerűbb tervezés, kisebb helyszíni élőmunkaigény

Hátrányai: kötöttebb tervezés (méretlépcsők, modulok), nem lehet többtámaszú, konzolos, az áttörések és kiváltások bonyolultak

Elsősorban előregyártott vasbeton vázas építési módnál alkalmazzák, de öntöttfalas/hagyományos falazott rendszereknél is használható

1. Csoportosítás

1.1 vázgerendákra helyezett, egy irányban dolgozó elemekkel kialakított előregyártott födémek



1.1.1. Lyuk könnyítésű vb. Pallófödém

Méretrendi kérdések:

Hosszirányban: Előfeszített pallók, 80-120 m hosszú feszítőpadon készülnek (ezen belül korlátozás nélkül meghatározható)

Keresztirányban: ha egyféle elemtípus, akkor a méretlépcső a szélességgel egyenlő, ha 2 vagy többféle, akkor ezek kombinációjával finomítható a méretlépcső.

Az elemek elhelyezéséhez darura van szükség.

Lakóépületek építésére kevésbé alkalmas (korlátozott méretek miatt), nagy alaprajzi kiterjedésű középületek födémeként jól, gazdaságosan alkalmazható.

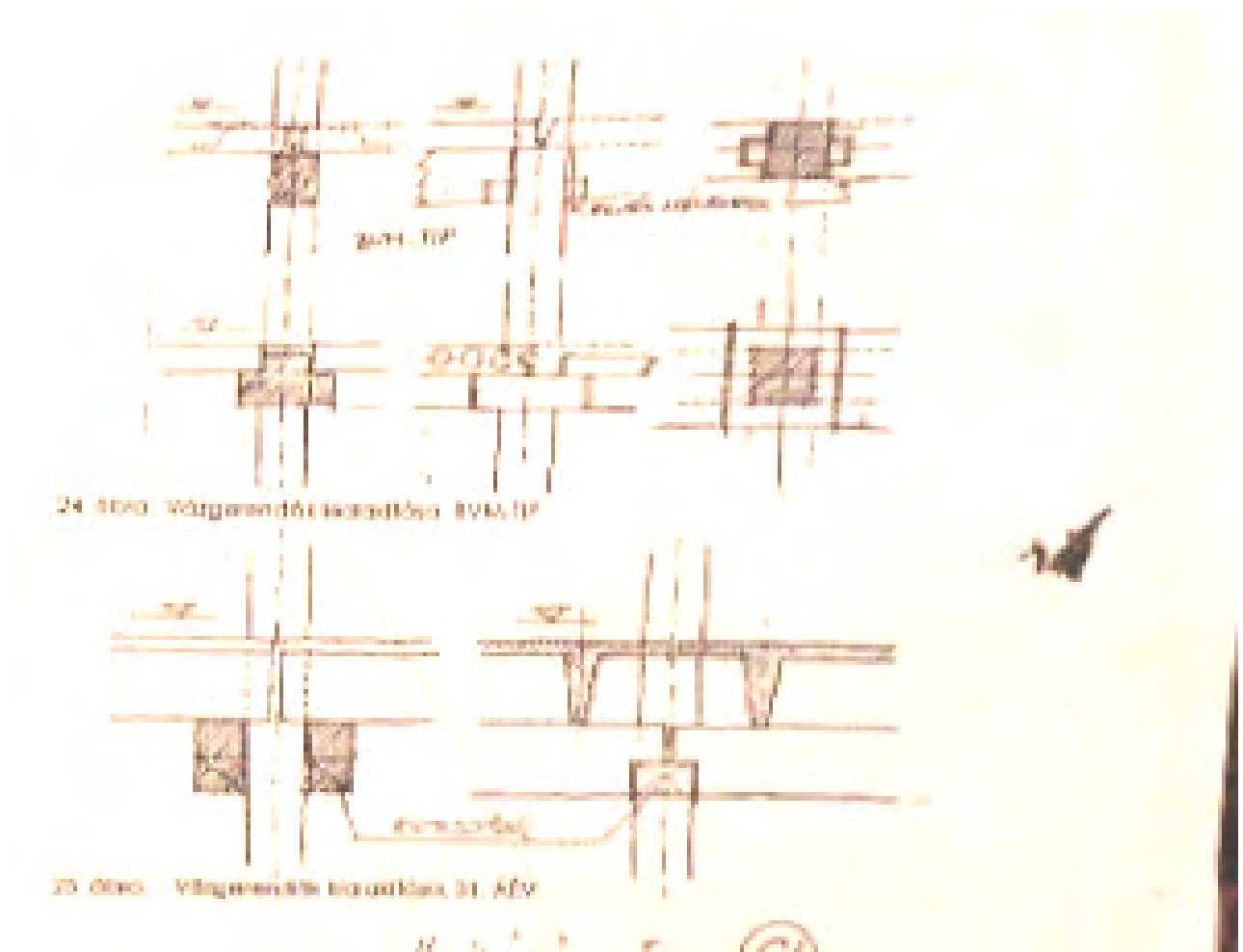
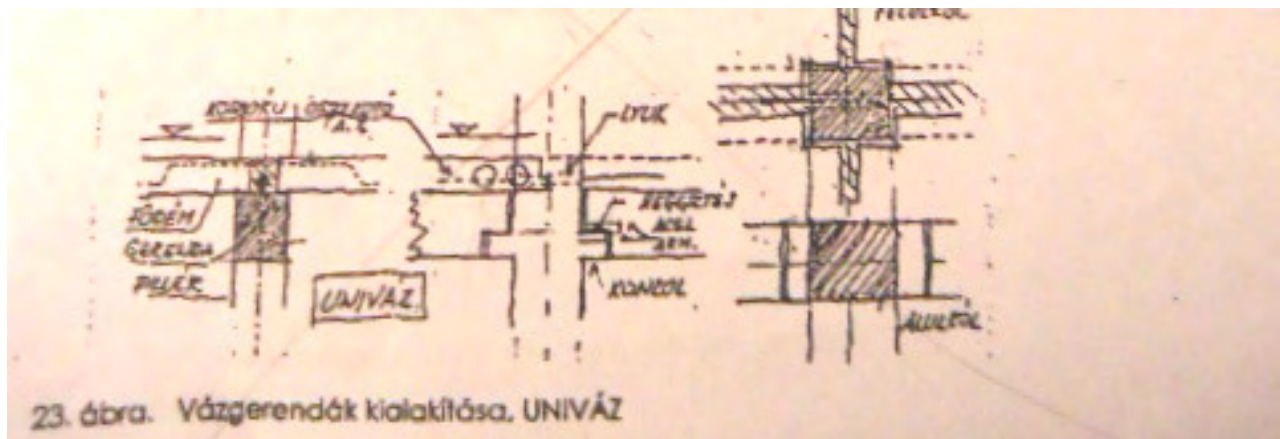
1.1.2. Omega elemek

1.1.3. TT panelek

szélességük 140-240 cm között bármi lehet, így gyakorlatilag nincs keresztirányú méretkorlátozás az alkalmazásukkor

Mindhárom fenti típusnál ajánlott a hálóvasalású felbeton, mert az segíti az elemek együttdolgozását és összefogja az épület primer szerkezeteit.

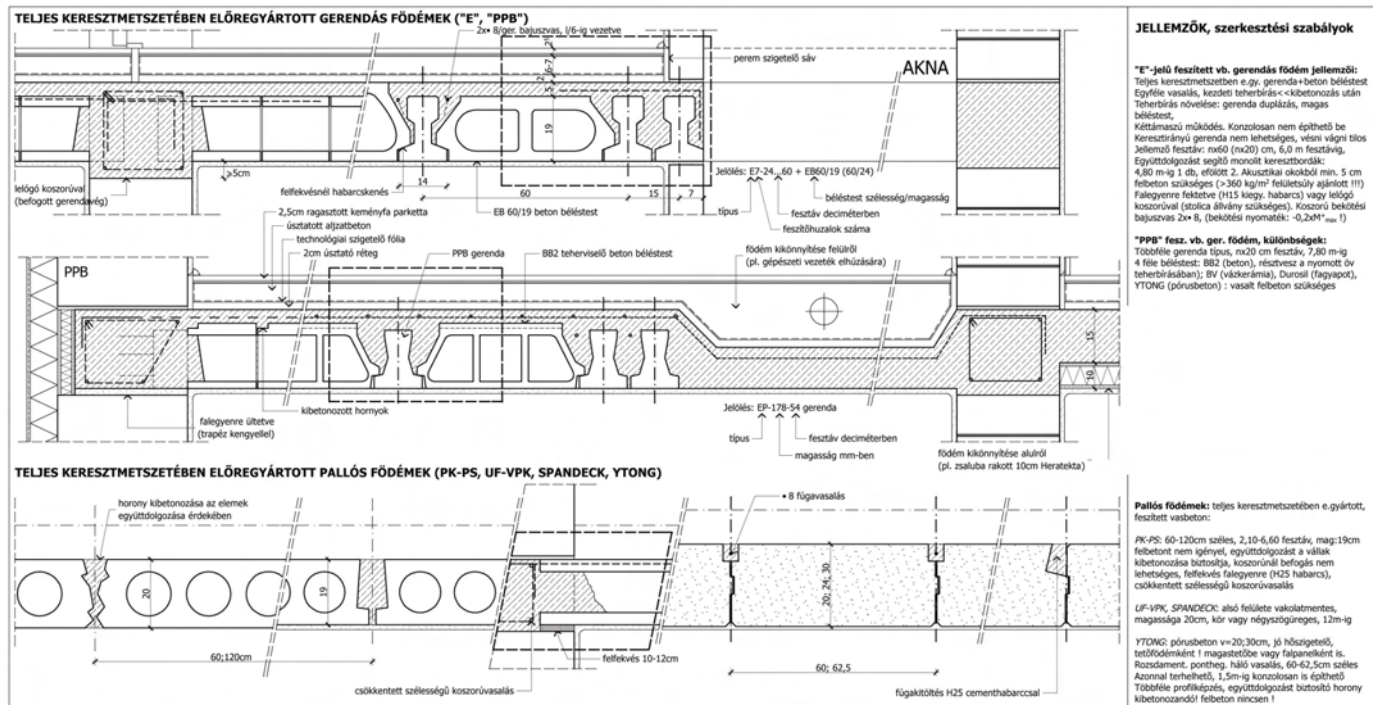
Vázgerendák kialakításának főbb típusai az UNIVÁZ, BVM TIP, konzolos, és a kétoldali konzollal kialakított rendszer.



1.1.4. Előregyártott vasbeton gerendás födémek

a, E gerendás

b, PPB gerendás



1.2. Közvetlenül a pillérekre helyezett elemekkel alakított előregyártott födém

Látszólag a gombafödémekből származtathatók, valójában szerkezeti kialakításuk a kétirányban bordázott födémekkel analóg

1.2.1 Hajdúváz

3 m tengelytáv, a mezők hossza 3-6 m között

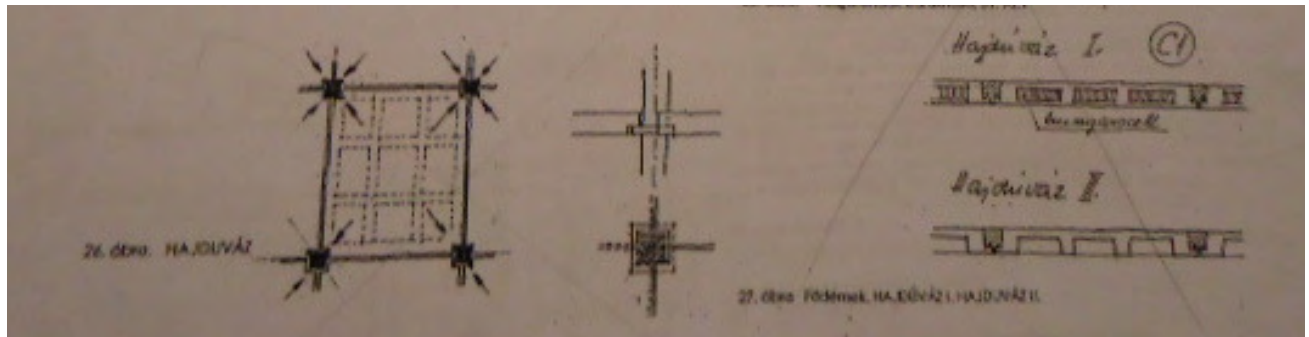
3 m: szállítás miatt (utak úrszelvénye)

másik irányba hosszát a lemez teherbírási határozza meg

méretlépcsők a sablontechnika függvényei

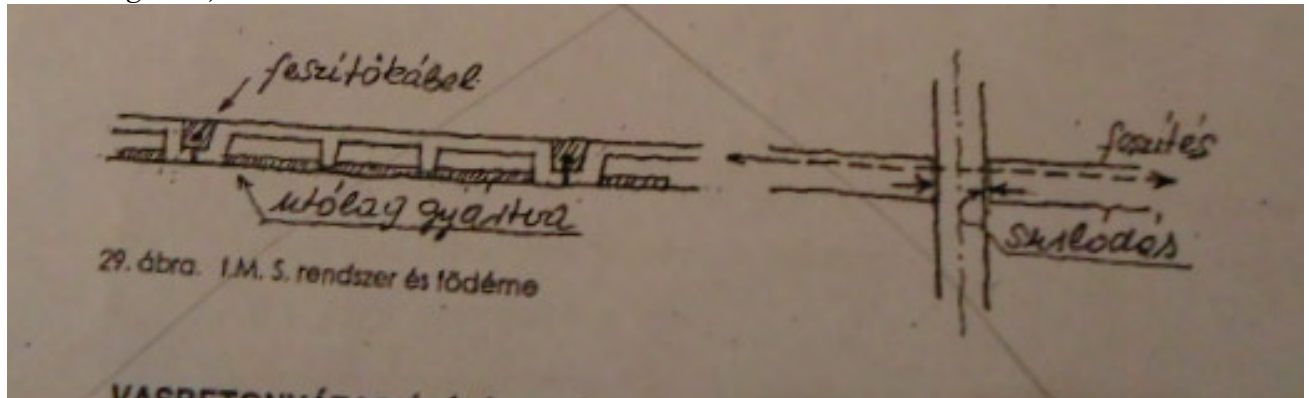
I polisztirol betétekkel könnyített alul-felül sík verzió

II alulbordás födém

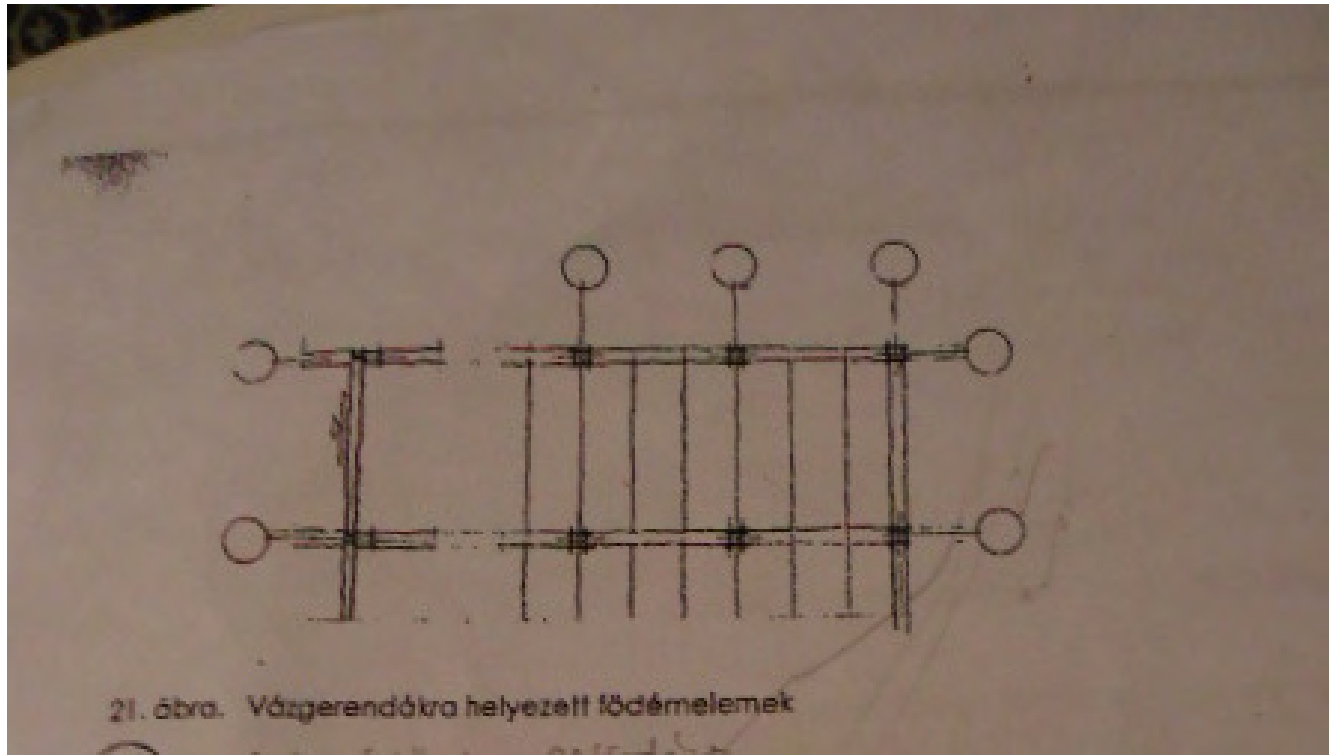


1.2.2. IMS rendszer

utófesztett födém, alul utólagos vb. Lemezel
szélesség 3 m, hossz 3-6 m



2. Szerkezeti kialakítás



21.) Emeletközi födémek reágyfelejtése, a különböző földm - és bunkolati rendszerek, valamint azok akusztikai értékelése

Az előző két tétel a lehetséges földmekkel és azok tulajdonságaival foglalkozik, így azokat nem részletezem.

Padlóbunkolatok követelményei:

- akusztikai (lépéshangszigetelés, lég-hangszigetelés)
- mechanikai
- épületfizikai (hőszigetelés, hővisszafogás)

Padlóbur. csoportosítása lehet:

- anyaguk szerint
- készítés szerint
- akusztikai tulajdonságok szerint (ld. mellékelt lapra)
- bunkolat tulajdonságai szerint
- szerkesztési lehetőségek szerint

Padlót szerkeszti felejtése:

- Alapvető rétegek (mindig): 1.) felb. járó (használati), bunkoló réteg
2.) aljzatszerkezet
- Kiegészítő rétegek: 3.) felhordó szerk. → EMELETKÖZI
4.) a) egyenlő v. ragasztó réteg } → EMELETKÖZI
hőgyengítő réteg
b) hőszigetelő v. felület-előhívó
5.) lefektető adó réteg
6.) hő v. hangszigetelő réteg → EMELETKÖZI
hőszigetelő v. párnázó réteg, stb.

Anyaguk szerinti csoportosítás:

HIDEGPADLÓK: 1.) Homogén vagy rétegesen felhordott

- Cementbunkolat
- Aszfaltbunkolat
- Magnezit bunkolat
- Törmel b. bunkolat
- Szűszett betonpadlók
- Kőgyanta bevonatok

2.) Elemekből készült padlók

- Kő
- Műkő
- Terazzo (mozaik)
- Köporszálló (szíjolt gránitbillemlény)
- Téglák
- Kőagyag (mettlachi)
- Kerámia
- Kerámia - anyagában színezett mázas

FELMELEG PADLÓK

MELEG PADLÓK: 1.) Faanyagú padlók

- Pálafára készített padlók (kőpadló, szőnpadló, parketta, dekniparketta, táblás parketta)
- mozaik parketta
- ipari parketta
- panel v. kétrétegű parketta
- szalagparketta
- táblásított parketta
- laminált parketta
- pafa burkolat

2.) Tekerőszőnpadlók

- linóleum
- PVC
- Gumis
- Szőnyegpadló

+ Különleges padlók: Szerelt padló (üreges padló, kettős (al-) padló)
Sportpadlók
Félgömb
Hűtőházi padlók

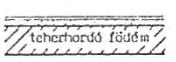
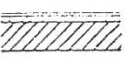

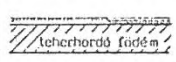
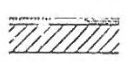
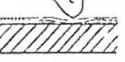
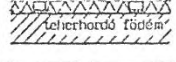
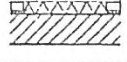

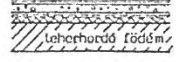
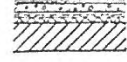

(Téma: Dr. Párisi Katalin:
Belső tér burkolatai 1., Padlók
→ Új képzés, Épsz 4. jegyzet)

5.4. SZINTKÖZI FÖDÉMEK AKUSZTIKAI SZEMPONTBÓL JELLEMZŐ TÍPUSAI

A szintközi födémek megítélésénél –különösen lakóépületek esetén- érthető módon egyre nagyobb szerepet játszanak az akusztikai szempontok. A kérdés részletesebb tárgyalása meghaladná jelen segédlet kereteit, ezért az alábbiakban csupán a legalapvetőbb tudnivalókat foglaljuk össze.

A hanghatások alapvetően kétfélék lehetnek: *léghangok*, ill. *testhangok (lépéshangok)*. Ebből következően a födémeknek *léghanggátlási*, ill. *lépéshanggátlási* követelményeknek kell megfelelniük. Léghangok ellen elsősorban tömeggel, lépéshangok ellen pedig megfelelő rétegfelépítéssel lehet védekezni. A lakásokat elválasztó szintközi födémekre vonatkozó lépéshanggátlási követelmény hazánkban jelenleg $L_{nw} = 55$ dB.

Az akusztikai szempontból megkülönböztethető födém típusokat (kemény, lágy v. kontakt, hajlékony és úsztatott padlók) mutatja be a 90. ábra. *Kemény padló* szintközi födém esetében nem alkalmas, csak viszonylag kevés esetben (pl. lépcsőházban) fogadható el. *Kontakt padló* – a léghanggátlási követelmény miatt- csak a megfelelő tömeggel rendelkező monolit vb. födémek esetén alkalmazható lakások között. A *hajlékony padló* elsősorban a régebbi épületek jellemző szerkezete (feltöltésbe ágyazott párnafás padló szerkezetek). Napjainkban az *úsztatott padlók* építése a jellemző. A födém szerkezetek akusztikai tulajdonságai fentiekben túlmenően *álmennyezetek* beépítésével javíthatók.

	Padlóburkolat típusai	Terheletlen állapot	Használati állapot
a	Kemény padló 		
b	Lágy padló 		
c	Hajlékony padló 		
d	Úsztatott padló 		

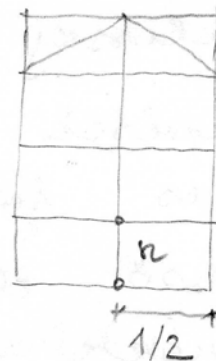
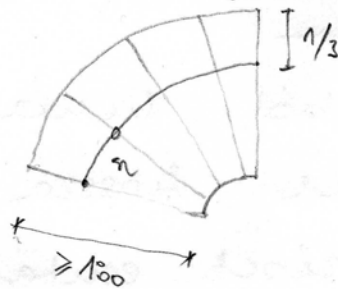
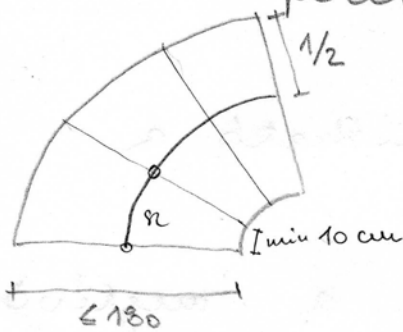
90. ábra: Akusztikai szempontból megkülönböztethető födém típusok

22) LÉPCSŐTERVEZÉS SZABÁLYAI

A merktés szabályai mindenféle geometriájú és alaprajzú lépcsőkra azonos megközelítésként

- egyenes
- íves
- lépcső
- lépcső

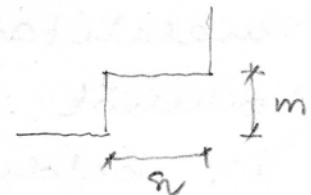
A belépési mélységet a járóvonalon értékeljük a járóvonal a harmadik felerőpontján belül az nagyobb harmadik eseten (≥ 180 cm) helyezés céljából a harmadik lépcső harmadik pontján is vezethető



Lépcső merktéséhez szükséges alapadatok

- emeletmagasság $PV \rightarrow PV$ -ig
- lépcső mérete
- harmadik \rightarrow előváros ill. mérték alapján
- első funkció esetén $(1,0) - 1,10$ m \rightarrow
- középület esetén $1,3 - 1,5$ m \rightarrow
- belépési magasság (m)

$$2m + n = 60 - 64 \text{ cm}$$



Fokmért meghatározása

Belépési mérete = $\frac{\text{emeletmagasság}}{\text{belépési mag.}} \rightarrow$ egész szám

Belépési magasság = $\frac{\text{emeletmagasság}}{\text{belépési mérete}}$

beépítési mérték a $2m + n = 60-64$

2.

összefüggésből

lépcső hajlás mőge m/sz

di' n lépcső	13/37	13,5°	→	14/35	22°
körépület	14/35	22°	→	15/33	24°
társasház	15/33	24°	→	17/29°	31°
családi ház	17/29	31°	→	20/23	41°

Pihenők helyigénye

Egyharmt lépcsőbe iktatott pihenő

$n \cdot 63 + n$ (ahol n egész szám) és ≥ 93 cm

Egyéb körbenso pihenő

harmimerték + 10 cm

Erkerő pihenő

harmimerték + 20 cm

A felépítési szabályok kimondhatók a
mértékes járóvonal hossza

A lépcső elrendezését követően a meglévő
hely méreteinek megfelelően lehet hivatkozni
egyes szabályok és felépítési módok

felépítési módok - 1 (pihenő is lehet)

- felmunkázásos épület esetében lehet lépcső
körbenso pihenőket is erkerő pihenőként kell
mialakítani!

- pihenők mértékét a felvonó forgalma
is befolyásolja!

- tervezéskor a megjelölt méretekkel

- hovat

- burkolat

mértékét is figyelembe kell venni
mert a min. mérték a hivatkozt

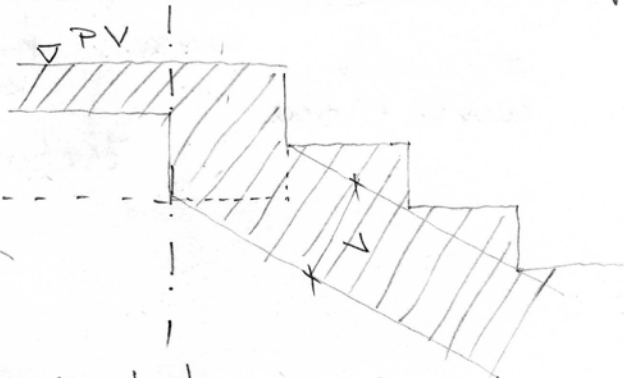
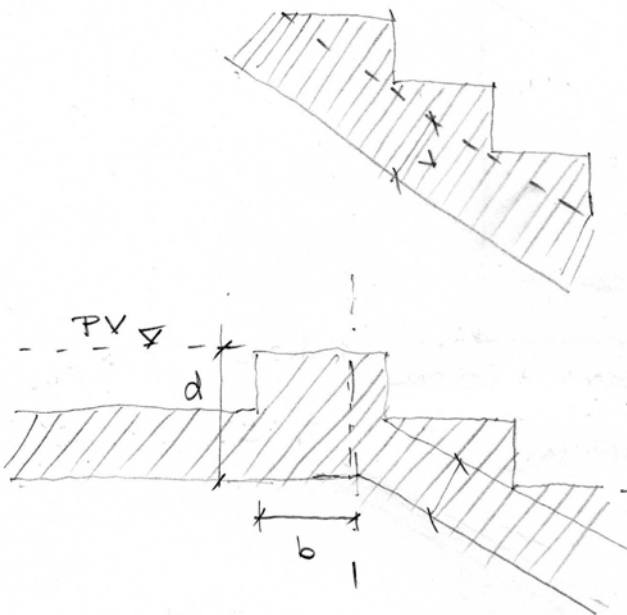
mérettel kell összevetni.

A lépcső mártó kerület méretezése

lépcső lemeze és pihenő méretezése

vastagság $l/25 = v$

pihenő esetén
statikai modell
alapján gerendákat
helyezve el
 b/d 1:1, 1:1,5
a hőtes területet
hi lehet hőnyitani



felfelé álló gerenda

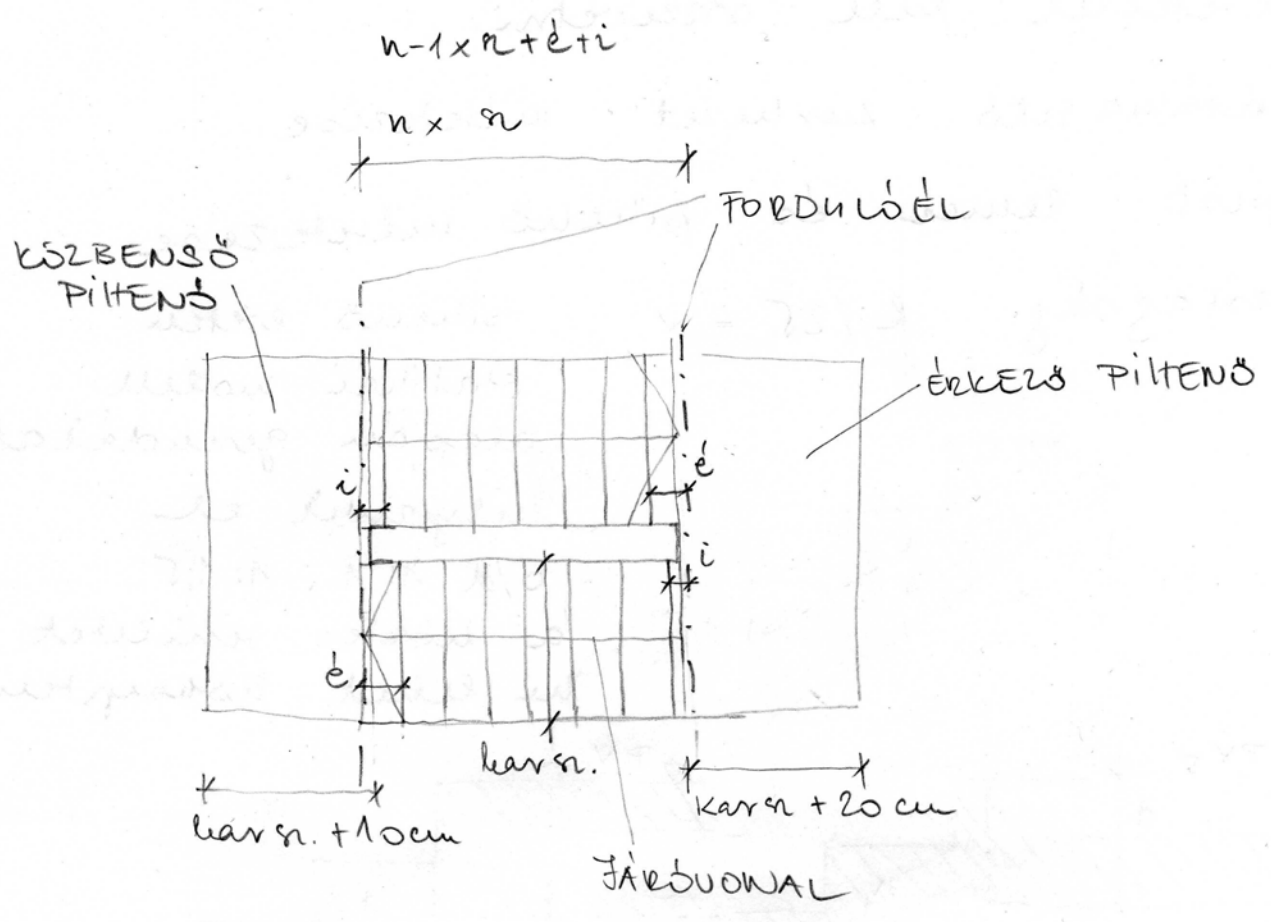
- gardaságosabb
has lemeze szabadon
választható
fordulóélt nem a
gerenda mérete határozza
meg
- mélyebben vizsgálható

lebegő gerenda

- előző megvastagíthatja a
has lemezt mivel mérete
még kisebb hőtes morog
és a belső hővezetés
meghatározza a lépcső
fordulóélt.

Fordulóélt

- értéktörés miatt az induló (i)
és érkező (e) fokok nem egyformán a
lemez és a pihenő méreteként létrejövő
él határozza meg őket
 $e + i = s$ mind a pihenő mind
egy hason belül igaz

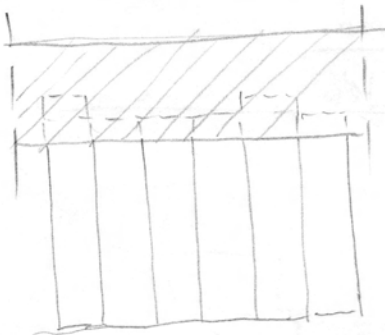


B. A különkötő tömörfalas építési módokhoz alkalmazható lépcsőburkolatok

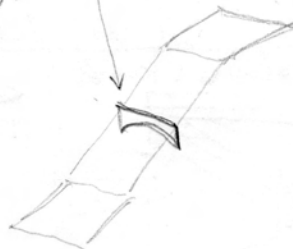
1. Falasított építési mód

a) kő (műkő) lépcső - régi, ma már nagyon ritka

• lebegő lépcső



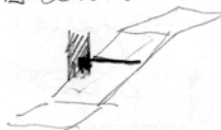
• gyámsított (boltosított / fal / gerenda gyámsított)



b) vasbeton lépcső

• monolit - rekeresztés: fordulóval → 22. kérdés

□ keresztős



falban
vesztett v. korrón

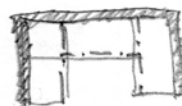
□ gyámsított

• falgyámsított



• fal-és gerenda gyámsított

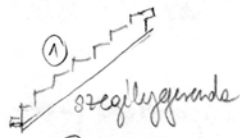
> 1,30 m karosság



(gerenda gyámsított)
→ törtekemelés

• lőve gyámsított

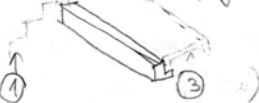
□ kiselemű



② lépcsőfok



④ pihenőregély-tartó



□ közepeslemes

① pihenőregély
(pihenőregély-tartó)



② karlemes

③ lépcsőfok



□ nagyselemes

① teljes kar



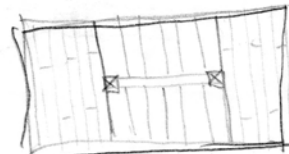
② pihenő



c) fa lépcső

• padlóra lépcső

• épület lépcső



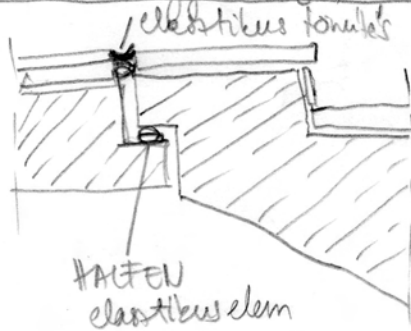
a) a lépcső

- egyenes kamé
- írgalépcső

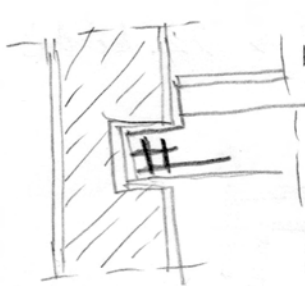
2. Öntöttfalas építési mód

1) (mondit → szalaszt túlsóttan bonyolítja, lassítja a haladást)

2) előregyártott nagyterűres vb lépcső

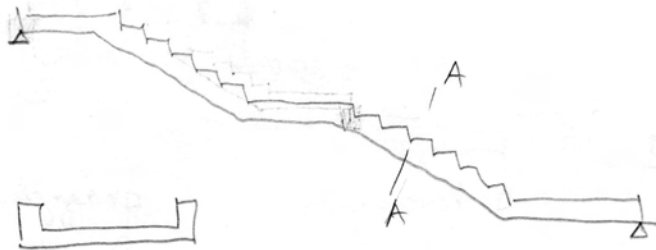


← lépcső csökkenése



a vb. falba előre bebetonozott vasalat, amit a kiszalasztás után kihajtanak, s ehhez rögzítik az előregyártott lépcső elemeket

• egykamé



• kétkamé

• mondit pihenővel



• előregyártott pótkendővel

nehézkész,
nem nagyon
alkalmas
szé



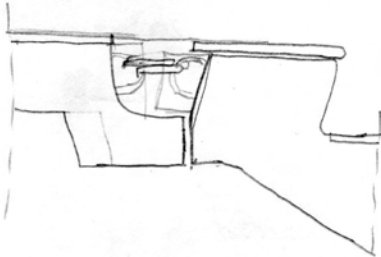
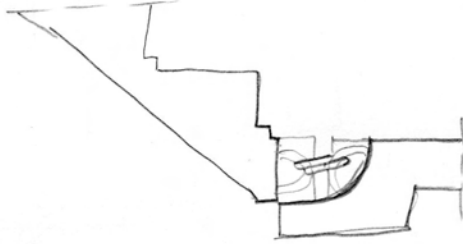
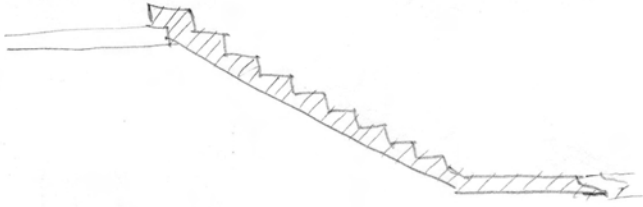
törklemez
vastagabb lemeztartás



felig törklemez

3. Panelos építési mód

előregyártott nagylemezes lépcsők - többnyire törtlemesek
↳ bunkóval, és kőbetonra rögzítve csavaros hüvelyekkel



A. Blokkos építési mód

(külső, belső falrészletek előregyártott kis- és közep vagy nagy elemekből, 4-5 soros épület)

előregyártott nagylemezes lépcsők - törtlemes

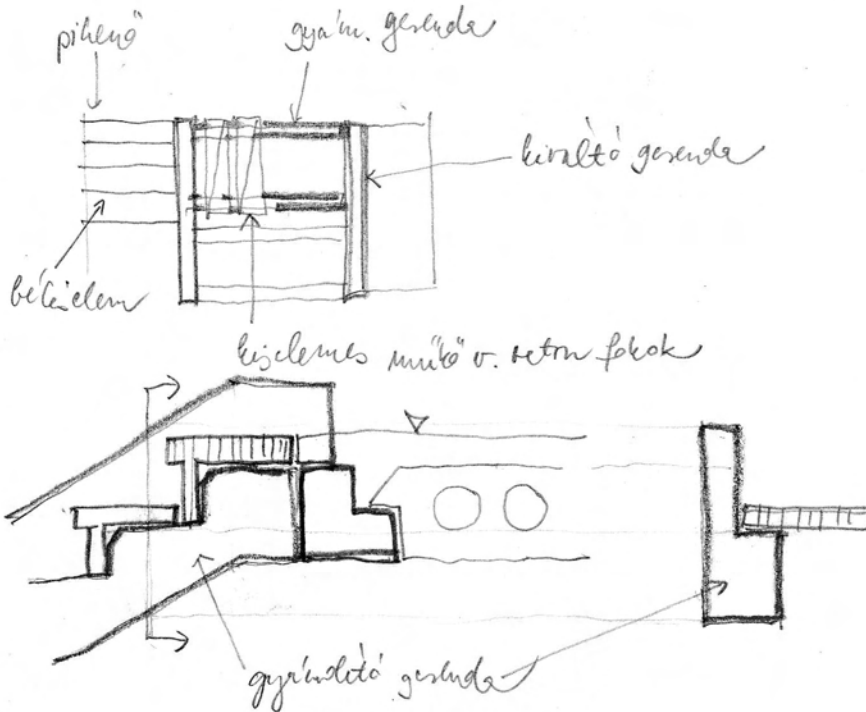
lásd 2. pont egykanti, kétkanti

1) Előregyártott st. lépcsők különböző fajtái, alkalmazási területük, szerkezeti kialakításuk
 elrendezési változatok, részletek

fajtái:

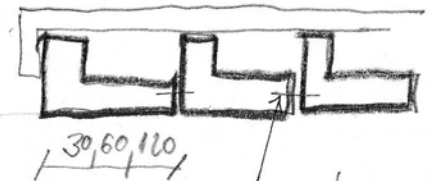
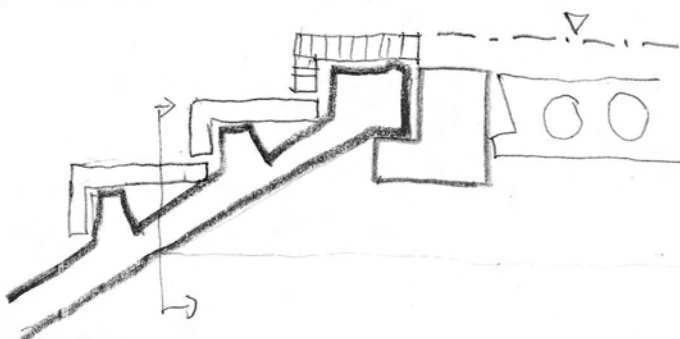
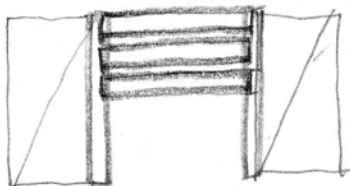
kisíelés: kősi vagy kis gépi felkészítéssel kell
 kar - fokok + gyűjtőgondola
 pihenő - földszint: gondola + belső elemek

ELŐREGY. GER. + ELŐREGY.
 FOK



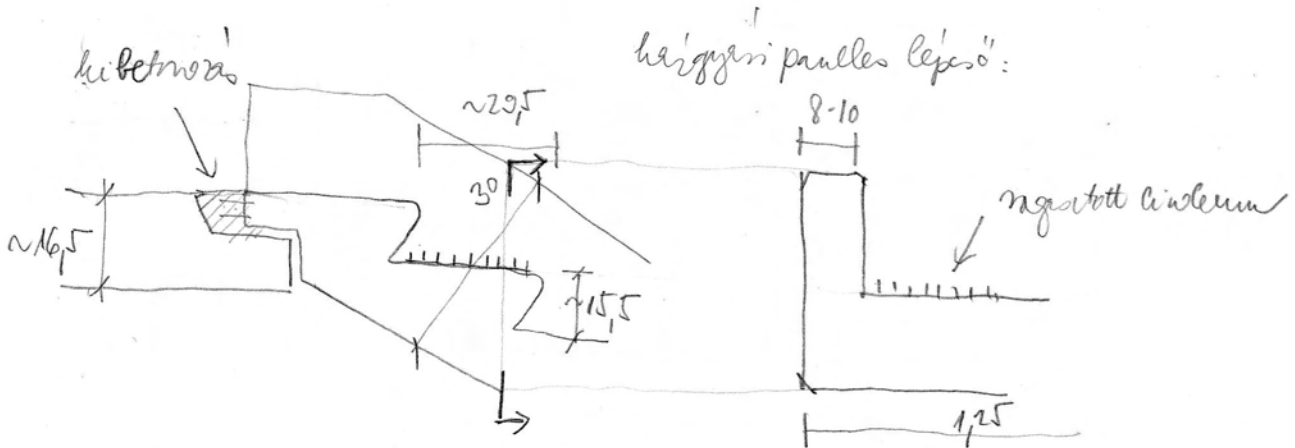
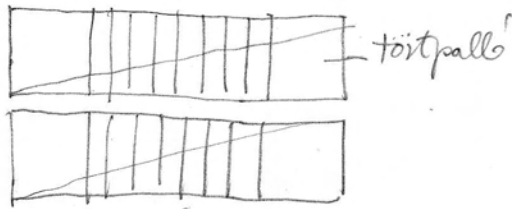
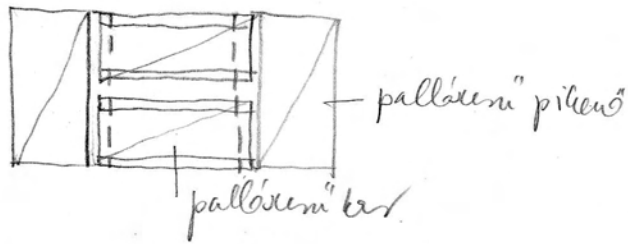
- bővítelems: nagy súly, pallóknak kar
 fagas palló + burkolat

ELŐREGY. GER. +
 ELŐREGY. LÉPCSŐ KARDARAJ



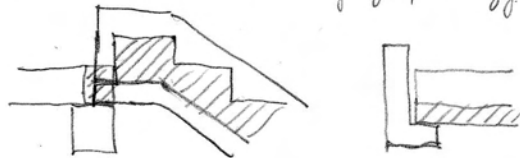
— szegélyes: nagy szil + gépigeny

ELŐREGY. PIHENO'
+ ELŐREGY. LÉPCSŐKAR



alkalmazások:

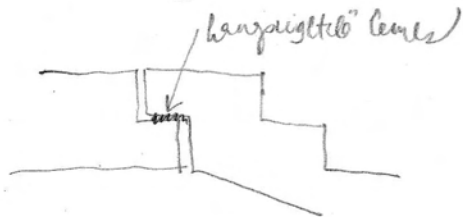
- vasbeton vas épületek: két-két lépcsőket általában törtlemesként (kar + pilenus) végleges burkolattal előkészítés
Első lépcsőfejt + pilenus burkolata helyreírul
egy-két lépcső → tört közlelyű, előregy. p. fagerenda



- öntöttfalas épületek: lépcsőket utólag építik be
egy- vagy két-két lépcső
földmellen készített nyílásokba, földm. magasságra támaszkodó
két oldalán gyámsított egy-két lépcső

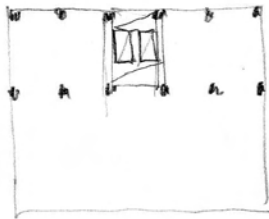
ketlemlő lépcsők: a pilérre montírozott → kitárgyott fésűs
előregyártott lemezlépcső karok

fontos a lépcsőhangsúlyozás:

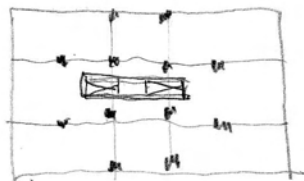


lépcső elhelyezése a st. város épületekben:

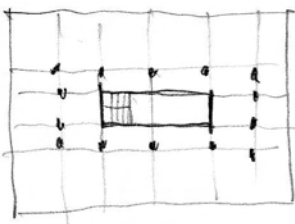
- pillérház egy vagy két emeleten



- épület belső traktusában elhelyezve:



- mezzszint magban, vasbeton felülettel kiemelve:



Történelem: mindig létezett, már a rómaiak is (téglafal közé rómaicement)

Korai próbálkozások: vasalatlan kohósalak, repedések, kúszás !:

nincs pince, mert bonyolult, monolit vb alaplemez
merev alap kell, pl. monolit vb. doboz

Betonozás előbb konténerezés, de nem termelékeny,
 ezért lassan kiszorítja az előregyártás

majd elterjed a szivattyú → ma elsődleges, az előregyártás visszaszorult

Alaprajzi változatok:

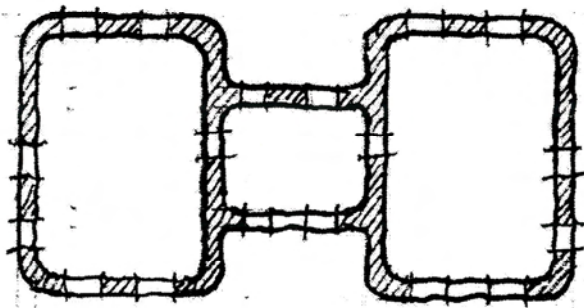
- teljes öntöttfal → magasház a jobb kihasználás miatt → csúszó, kúszó
- táblás, alagút: a haránt falak kifutnak a hom.ra, ott más lezárás
- ma inkább: belül pillér – kívül öntött (külső térelhatárolási igény)
- vagy belül öntött magok, kívül pillérváz, szabad homlokzat, függönyfal

Az épület merevsége szorosan összefügg az alaprajzi változattal:

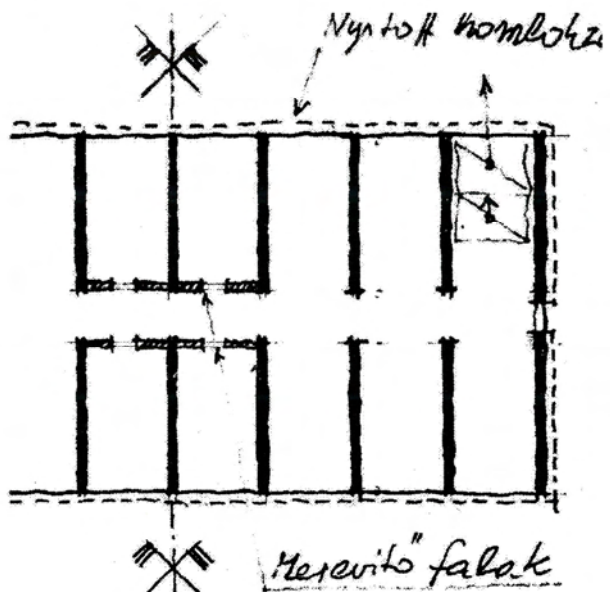
- alagútzsalu: nem sarokmerev, merevítőfal kell, felülről sliccbe utólag beton
- csúszózsalu: zárt forma, nagyon merev.
- belső mag, vagy a külső fal merevíti a többi



A zsaluzat hatása az alaprajzra: Pontház csúszózsaluval
gyűrűsen záródó falak, legömbölyített élek



A födémek csak utólag készülhetnek:
zsalusüllyesztés (ÉTI)



Alagútzsalu, haránt rendszer, nyitott homlokzat,
 födém és fal egyszerre készül, zsalu kihúzása !!!
 merevítő falak utólag felületről (sliccbe) betonozva





3. SZERKESZTŐ GYAKORLAT

2009. március 4.

Öntöttfalas építési rendszer

A szerkesztőgyakorlat célja szállásjellegű épületen bemutatni az öntöttfalas technológiával készülő épület jellemző szerkezeteit, a szerkezetválasztás lépéseit.

1. SZERKEZETI RENDSZER KIVÁLASZTÁSA

A kollégiumi épülete alapvetően cellás rendszerű, a változtatható alaprajzi igény elhanyagolható, a hossztengelye közel É-D irányú. Az épület ötszintes, teljes alapterületen alapincézve. Az egyik véghomlokzatával meglévő-megmaradó, alapincézett épülethez csatlakozik. A talaj terhelhető, talajvízzel nem kell számolni.

Az épület funkciójából adódóan teremakusztikai igények nincsenek, de a közösségi terek mellett az egyes egységek használói számára a nyugalmat biztosítani szükséges.

Az MSZ 15601-1.2 Épületakusztikai követelmények szabvány a szállás jellegű épületeket két kategóriába sorolja: az egyik kategóriába a ***-feletti minősítésű szállodák, míg a másik kategóriába az e minősítésnél gyengébb szállodák, diákszállók, szociális intézmények tartoznak. Új tervezés esetén célszerű a szigorúbb követelményeket teljesíteni, így minőségváltás esetén sem szükséges új szerkezetek kialakítása. Az egyes egységek közötti elválasztásnál az elválasztó fal léghanggátlási követelménye $R'_{w}+C=47$ dB. Ezt a követelményt kielégítheti pl. 15-20 cm vastag monolit vasbeton fal, 20 cm vastag mészhomoktégla, POROTHERM hanggátló téglából készített legalább 24 cm-es falszerkezet, illetve kettős bordavázzal készített szerelt falszerkezet. A folyosó felé $R_{w}=47$ dB hanggátlás is megfelelő.

Az épület nem minősül középmagasnak, így füstmentes lépcsőház kialakítására nincs szükség, de a lépcsőházat a folyosóktól le kell választani. A folyosó egyik végén legalább $0,4 \text{ m}^2$ keresztmetszetű hő- és füstelvezető aknát, míg a másik végén légpótló aknát kell kialakítani.

Az épület funkciójából kiindulva a falas építési rendszer megfelelő, az épület szintszáma miatt azonban kizárólag öntöttfalas megoldással.

Az épület alaprajzi sémája lehetővé tenne hosszfalas elrendezést, de az akusztikai követelmények miatt lényegesen kedvezőbb a harántfalas kialakítás mód. A homlokzati főfal szintén öntöttfalas technológiával készül, így ezek a falak részt

vesznek az épület merevítésében, akusztikailag kedvező, valamint bármilyen nehéz burkolat (pl.: kéregpanel) is alkalmazhatóvá válik.

A földszinten található nagyobb közösségi terek esetén a harántfalak pillérvázra, teherhordó gerendákkal kiválthatók.

Az épület készülhetne még külső tételhatároló teherhordó öntött fallal és belső pillérvázzal, de ez akusztikailag kedvezőtlenebb megoldásokhoz vezetne. Igaz, hogy a gyakorlatban kedvezőbb beruházási költsége miatt vélhetően ez a változat készülne.

2. SZERKEZETEK ISMERTETÉSE

2.1. Öntöttfalak

Az előadáson az öntöttfalak kialakulása, fejlődése, sajátosságai ismertetésre kerültek. Kivitelezési technológiát a hallgatók még a Kivitelezési Tanszék előadásában nem hallottak!

A falak nagytáblás falzsaluzattal készülnek (DOKA, PERI, HÜNNEBECK, stb.). Vastagságuk statikai méretezés alapján, jelen esetben 20 cm.

Az épület egyik véghomlokzata meglévő-megmaradó épülettel csatlakozik:

- a két épület között dilatációs hézag kialakítása-szükséges ásványi szálas hőszigeteléssel, mely az új épület hővédelmét is biztosítja;
- a friss beton nyomása nem terhelhető a meglévő falszerkezetre (pl.: nem ismert annak teherbírása);
- bentmaradó zsaluzatra van szükség, mely lehetőség szerint nem korhadó anyagú;

Fenti okok vezettek az úgynevezett előregyártott kéregfal elemek (pl.: LEIER) elterjedéséhez, melyek egy vagy kétoldali bentmaradó zsaluzatot képeznek.

Külső falakra a 7/2006 (V.24.) Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló TNM rendelet alapján a rétegtervi hőátbocsátási tényező értéke $U=0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$, aminél az épület hőhidjait is figyelembe kell venni, valamint ajánlott az $U=0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ értékre méretezni. Ez monolit vasbeton fal esetén csak réteges falszerkezetként teljesíthető 10-12 cm hőszigetelés alkalmazásával. Az épület burkolatát átszellőztetett légréssel szerelt kéregpanel adja.

2.2. Födémek

Az épület fesztávjai miatt szinte valamennyi jelenleg használatos födém típus alkalmazható lenne.

- a., cca. 18-20 cm monolit vasbeton lemez - akusztika 100 db
- b., 20 cm Fert-födém 6 cm vastag vasalt felbetonnal
- c., 23 cm Porotherm-födém 6 cm vastag vasalt felbetonnal
- d., 24 cm E-gerendás födém 5 cm vastag vasalt felbetonnal
- e., 22 cm PPB-födém 15,4 cm magas belésteget és 6,6 cm vastag vasalt felbetonnal
- f., vasalt Ytong födempalló - előregyártott rendszer esetén
- g., kéreglemez (pl. LEIER) födém

(a felbeton vasalása acélháló, a koszorúba bekötve)

A rendszer szemlélet az öntött technológia gyors kivitelezési üteme, valamint az akusztikai követelmények miatt előregyártott gerendás födémek (d., e.) alkalmazása nem javasolt.

A félmonolit jellegű gerendás födémek (b., c.) kis súlyuk miatt nem teljesíthetik az akusztikai előírásokat – így ezek alkalmazása sem javasolt.

Pallófödémeket (f.) inkább előregyártott rendszerek esetén célszerű alkalmazni, így a kéregelemes födém és a monolit vasbeton födém jöhet számításba.

A rendszer szemlélet miatt célszerű a monolit vasbeton födém alkalmazása kistáblás födémzsaluval. Nagy táblás „asztalzsaluval” nem készíthető, mivel a homlokzati nyílásokon nem lehetne kiadni a zsaluzat elemeit.

Az MSZ 15601-1:2007 Épületakusztikai követelmények szabvány értékei általános helyiségekben kontakt padlóval (habalátétes szőnyegpadló, vagy habalátétes PVC illetve linóleum padló) kielégíthetők lennének, de ragasztott hidegburkolat (pl. zuhanyzók) esetén a lépéshangszigetelési követelmény nem elégíthető ki, így üsztatott rétegrend kialakítása javasolt.

2.3. Alapok

Az épület alatt teherbíró talaj található és nincs talajvíz, így az alapozás készülhet méretezett beton sávalapokkal. A monolit vasbeton teherhordó falak és a külső monolit vasbeton térelhatároló pincefalak monolit vasbeton alapperendárral indulnak. Ezek biztosítják a teherelosztsást, merevítést, egyenletes süllyedést.

A szomszédos épület alapozási síkját figyelembe kell venni: ha az új épület pinceszintje magasabban lenne, akkor a szélső fal alatti alaptest alsó síkját a szomszédos épület alaptestjének alsó síkjáig le kell vinni. Ha az új épület alapozási síkja körül lejjebb, akkor a szomszédos épületet alá kell alapozni (aláfalazás, alábetonozás, Jet-technológia, stb.: ÉPSZ2, KIV1 – előző félévben, Petró tanár úr jegyzete). A szomszéd épület melletti alaptest központos terhelésű.

A válaszfalak alatt a szigetelést tartó vasalt alizat felvastagítva, megerősítve, vagy eleve cca. 12 cm vastag vasalt szerkezet készítése, mely már viseli a válaszfalak terhet.

2.4. Nedvesség elleni védelem

Talajvízzel nem kell számolni, de a pinceszinten olyan funkciók kerültek elhelyezésre, melyek esetén a porszárazság követelményét kell teljesíteni, így talajnedvesség elleni szigetelést kell készíteni.

A technológiából adódóan a monolit vasbeton falszerkezetet össze kell vasalni az alapperendával, így a falszerkezetek alatt lemezes szigetelés nem vezethető át.

A monolit vasbeton szerkezeti falak alatt cementbázisú bevonatszigetelést kell készíteni oly módon, hogy a betonvasakat is körbevegye. Ehhez csatlakoztatható később az egy rétegű teljes felületen lángolvasztós

ragasztással rögzített hegeszthető modifikált bitumenes vastaglemez talajnedvesség elleni vízszintes padlószigetelés (lásd ÉPSZ2).

A szomszédos épületre nem készíthető az új épület szigetelése, így itt szigetelést tartó falat kell készíteni. E miatt a pincefal beljebb kerül, mint ahová az általános emeleti szerkezeti fal kerülne. Megoldás lehet:

- a., Az általános emeleti falak a pincefal felett kerülnek kialakításra - ebben az esetben a két épület között nagyobb hézag keletkezik (5 cm dilatációképzés + min. 12 cm szigetelést tartó fal + szigetelés = cca. 18 cm 8 cm helyett), melyet a kéregpanel eltakar;
- b., Az emeleti falakat statikailag méretezett, igen nagy méretű konzolos gerendával rá kell váltani a pincefalra;
- c., A kéregfalat konzolosan kialakított gerendavégre támasztva és azon belül elhelyezve a hőszigetelést a teherhordó falszerkezetek már egymás fölé eshetnek.

5. Lépcső, lift

A lift falszerkezete legalább 15 cm vastag monolit vasbeton pl.: csúszózsákkal kialakítva.

A háromkarú lépcső kialakítható monolit vasbeton vagy előregyártott vasbeton szerkezettel. A kopogóhang elleni védelemről nem szabad elfelejtkezni!

A lépcső lehet

- (1) - a liftakna falára szerkesztve konzolos kialakítású (előre bebetonozott úgynevezett zipzár-vasalással), így a csatlakozó szerkezetek mentén akusztikai elválasztása egyszerűen megoldható;
- (2) - a lépcsőház körül kialakított merevítést is ellátó monolit vasbeton falakra konzolosan szerkesztve - azonban a kopogó hang elleni védelem ebben az esetben csak a lift körül oldható meg;
- (3) - kéttámaszú törttengelyű lemezekkel, ahol az akusztikai úsztatást hanghíd megszakítók biztosítják (lásd ÉPSZ4, pl.: SCHÖCK Tronsole, HALFEN elemek, BAU-HAUS Elasto-Line)

6. Tetőszerkezet

Az épület lapostetős kialakítású fordított rétegrendű nem járható tetővel.

7. Kéregpanel burkolatú homlokzati falak

Az épület diákszálló, homlokzati megfogalmazása ennek megfelelően a jelenlegi építészeti divatnak megfelelően „szélfútta” nyílászáró elrendezéssel, látszóbeton burkolattal és annak játékos kiosztásával készül.

Az átszellőztetett légrés miatt kizárólag nem éghető anyagú ásványi szálas hőszigetelés alkalmazható.

Legfeljebb 2,5 m² felületű és 3 cm vastag szálerősítéses finombeton burkolóelemeket a kőburkolatokkal megegyező rozsdamentes rögzítőelemekkel (lásd ÉPSZ3 - pl.: In-Tech Konzoltechnika, Pro-Fix, HALFEN, stb.) lehet monolit vasbeton hátszerkezethez rögzíteni. Ennél nagyobb vastagságú, illetve nagyobb felületű elemek már csak speciális elemekkel (pl. HALFEN) rögzíthetők.

A kéregpanel burkolatot nagy tömegük (cca. 2200 kg/m^3) miatt csak vasbeton szerkezethez lehet rögzíteni. Az öntöttfalban a kéregpanelek elvileg tetszőleges kiosztásban tervezhetők, mivel a rögzítések helye szabadon választható.

A kéregpanelek vastagsága méretük függvényében 8-12 cm lehet és felületük akár $10\text{-}20 \text{ m}^2$ -es nagyságot is elérheti – a rögzítőelemeket és a hátszerkezetet ennek függvényében kell méretezni. Az elemek túl nagy száma költségnövelő.

Az ablaknyílások meghatározhatják az egyes panelek helyét: így lehet lyukas paneleket alkalmazni vagy más megoldással kialakítani a komlokzatot.

Parapetelemek során figyelembe kell venni, hogy a függesztő szerkezet panelbe kerülő lehorgonyzó vasai számára legyen elegendő hosszúság.

PARAPET
ELEME

A kéregpaneleket karcsú szerkezetük miatt függesztéssel rögzítik. A stabilitás megköveteli a súlypont feletti rögzítést, valamint a szerelhetőség megszabja a panelek csatlakozási síkját. Eppen a szerelhetőség miatt konzolos erkélylemezek esetén a kéregpanelek beemelése és rögzítése is nehézkes, így kerülendő.

Kéregpanelek rögzítése csak rozsdamentes acél szerkezettel történhet.

A függesztő elemet a kéregpanelbe a gyártás során bebetonozzák, a helyszínen ezt rögzítik a hátszerkezethez előre bebetonozott fogadóelembe beakasztva, dübeles rögzítéssel vagy bebetonozott „C” sínbe (pl. HALFEN sín) kalapácsfejű csavar segítségével. Itt adódik át a panel súlya a szerkezetre.

A kéregpanelbe beépített függesztő menetes szára finombeállítást tesz lehetővé a függőleges helyzet pontos pozícionáláshoz.

A függesztő ferde húzott szerkezet, így csak vízszintes irányú kitámasztással akadályozható meg az elmozdulás a hátfal irányába. A panelbe bebetonozott acél hüvelybe behajtott nyomócsavarokkal szabályozható a vasbeton hátfaltól való távolság. Ezen támaszok helye a ferde függesztő szerkezet támadáspontja közelében van a panel belső igénybevétele miatt.

A panelek alsó szélén fellépő vízszintes erőket indítópanel (lábazatnál vagy nyílás felett) esetén önálló kitámasztó elemmel kell felvenni, míg általános felületen lévő panel esetén acél csapok közvetítésével az alsó panelre kell átadni, ahol a nyomócsavar továbbítja az erőket a hátfalhoz. Önálló alsó kitámasztó szerkezet itt nem alkalmazható, mert nem lehet hozzáférni.

szűkítő

LA BIZ

A kéregpanelek hézagképzése kétféleképpen történhet:

- a köburkolathoz hasonlóan nyílthézagos fugaképzéssel;
- zárt hézagképzéssel. Ebben az esetben az egyes elemek nagy hőmozgása miatt kizárólag kétfázisú, tartósan rugalmas kittel kialakított hézagképzés valósítható meg.

Nyílások:

Az ablaknyílások alacsony parapetmagassággal készülnek. A funkcióból adódóan hőhídmegszakításos alumínium nyílászárók kerülnek beépítésre.

Az épület tájolása miatt árnyékoló beépítése szükséges, mely külső oldali lamellás kialakítású. Ezt a szerkezetet a kéregpanel mögött rejtve el lehet

helyezni, de a hőszigetelés folyamatos vonalvezetése érdekében a falszerkezet a nyílászáró felett „kötényfallá” vékonyodik. Az ablakot vaktokhoz kell rögzíteni és a hézagképzés külső csapadékszáró, valamint belső pára- és légzáró membránnal történik.

A nyílászárók helyét az árnyékoló szerkezet határozza meg, így azok nagyságrendileg a falszerkezet külső síkjával színelnek.

A homogén homlokzati kép miatt a nyílászárók függőleges béléte mentén a kéregpanel elemek széle kávésan befordul, ezért itt toktoldó alkalmazása szükséges, hogy körbe ugyanaz a szélesség látszódjon a tokszerkezetből.

A nyílások alsó részén a kéregpanelek függesztési pontja a parapetfal felső síkján található.

Az elemtervről:

Valármennyi kéregpanel elemet statikailag méretezni szükséges és a rögzítőelemeket ennek megfelelően kell kiválasztani és legyártatni. A homlokzatburkolathoz minden esetben burkolóelem konszignáció készítése szükséges.

Néhány kéregpaneles épület:

Korona Szálló (Csontos Csaba, KÖZTI) – Budapest, Kálvin tér

Irodaház (Finta József, Finta és Társai Építészstúdió) - Budapest, Bajcsy Zsilinszky út - József Attila utca sarka

Fehérvári úti piac (Kertész András, Kertész Építészstúdió) - Budapest, Bocskai út - Fehérvári út sarka

Debreceni Egyetem Élettudományi tömb (Golda János, Teampannon)

ALDI Logisztikai Központ – Biatorbágy

Árkád bevásárló központok

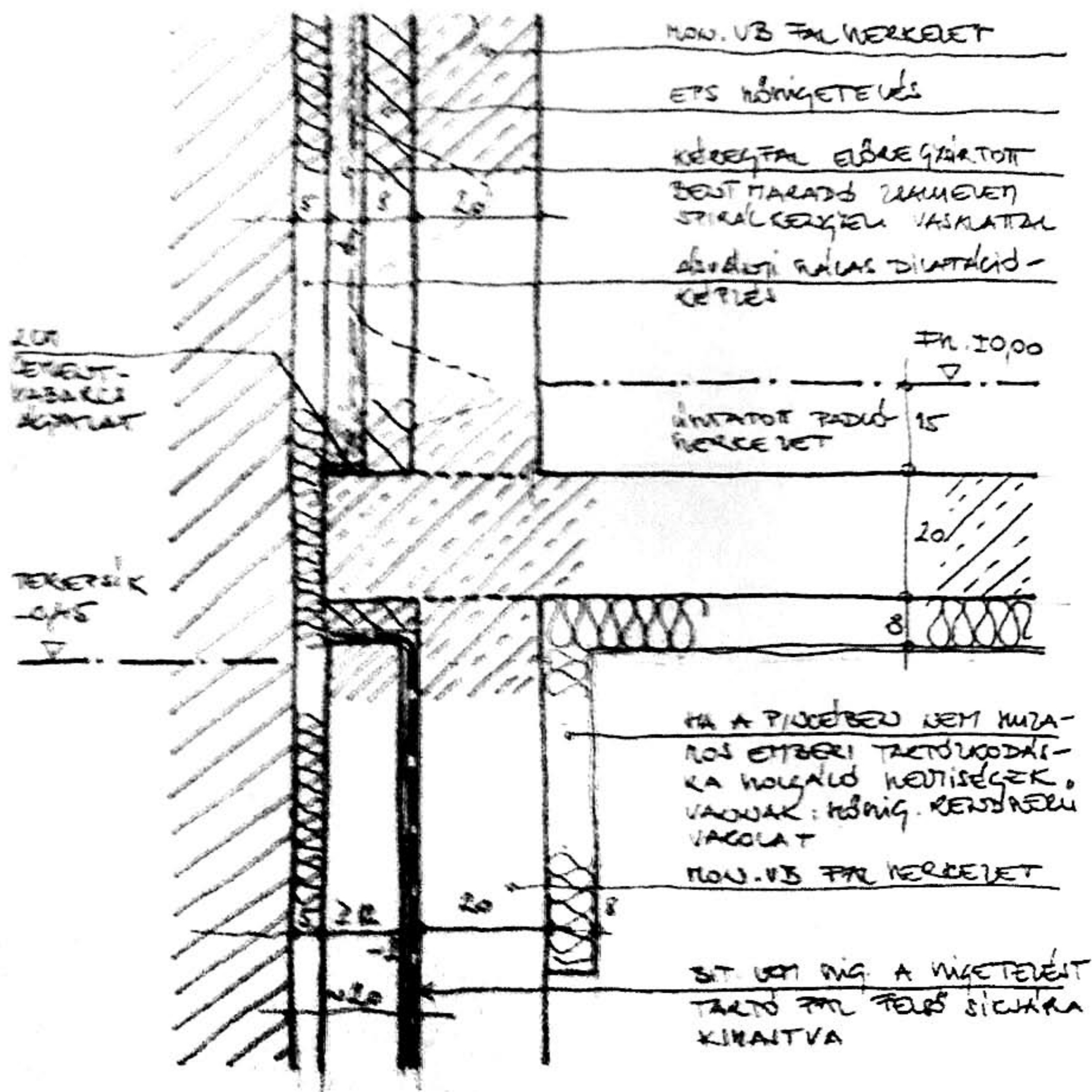
Budapest, 2009. március 4.

Dobszay Gergely
tárgyfelelős

Pataky Rita
évfolyamfelelő

2.

RENDELÉSI ÉRTÉK BEVEZETÉSI FALVERKEZET TÖRZSFAKAL VERKEZETE



3.

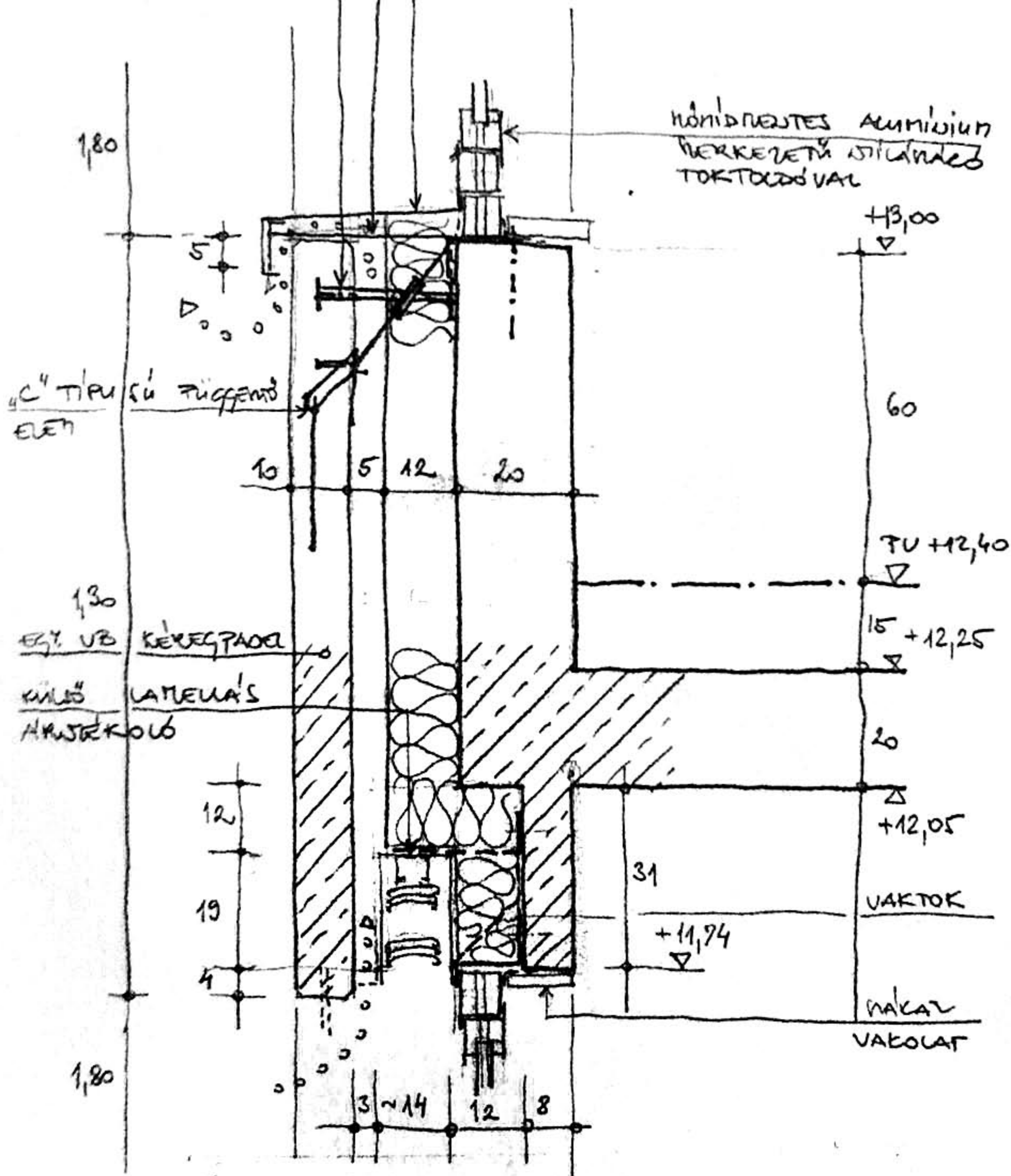
ABLAK BEÉPÍTÉS (FÜGGŐLEGES)

TORNYOAT ALUMINIUM ABLAKTAL-
KÁNT LÉTEZÉS

ABLAKTÁRKÁLY KÖZÜLŐ ELEM

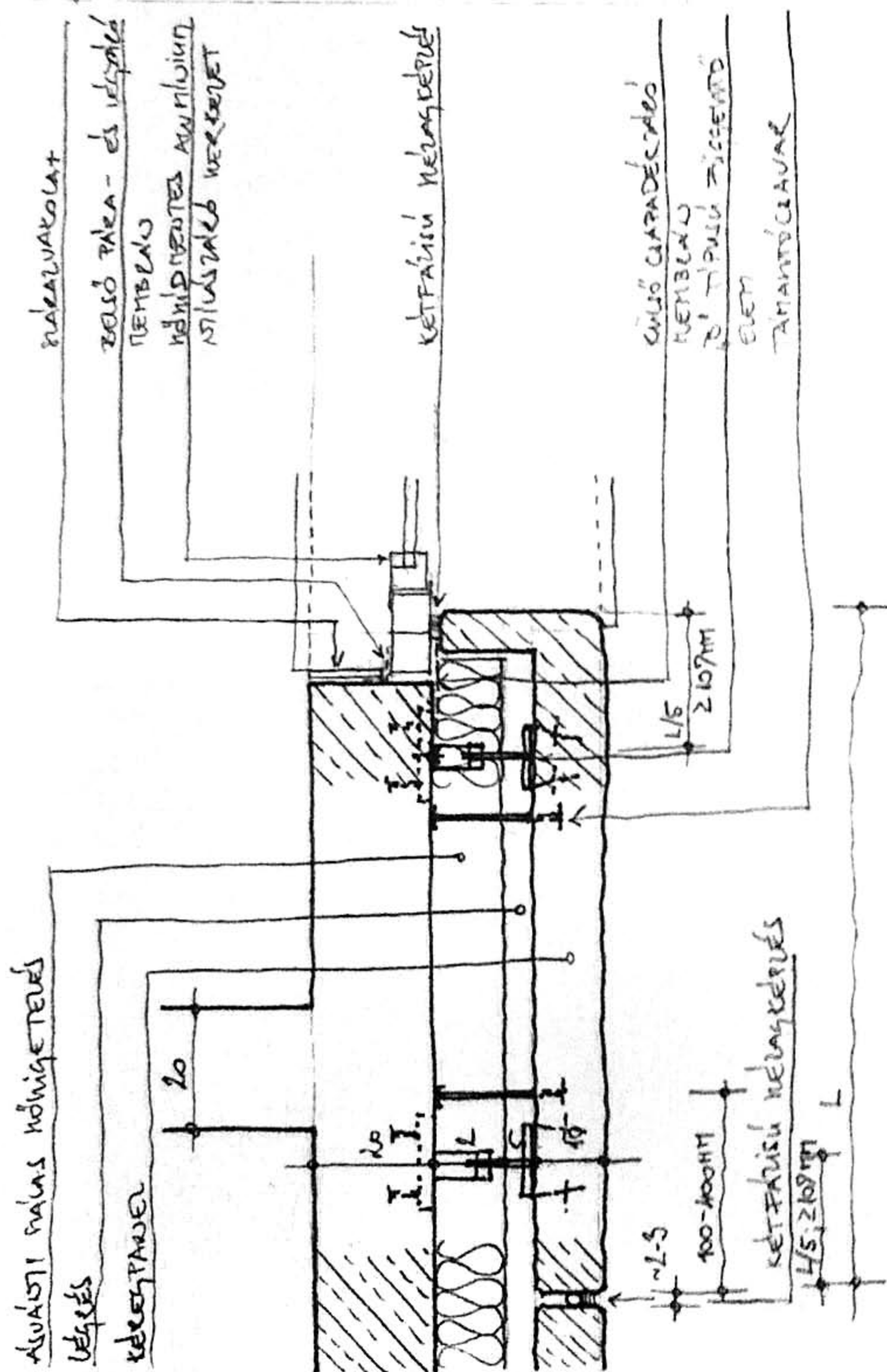
KITÁJÁNTÓ CSAVAR

HÖNDRŐZTES ALUMINIUM
KERKEZETI STILÁRIS
TORNYOZÓVAL

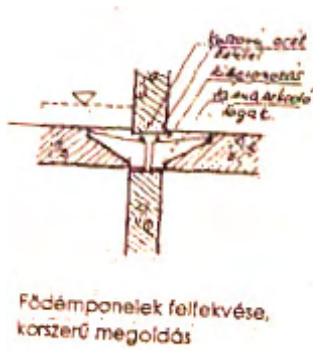


4

ABLAKEETITÉS (VIZINTES); PANELCÁTLAGOLÁS



27. Paneles építési mód, valamint alrendszereinek ismertetése és értékelése. Vázlatok, jellemző részletek.



1. Paneles építési mód

Nagyméretű táblaelemek

Üzemi előállítás

Helyszínen csak összeszerelés, befejezési munkák → helyszíni munkaigény minimális

Külső panel: hőszigeteléssel, kész homlokzati felülettel

Belső panel: csak simítást és festést/tapétázást igényel

elektromos vezetékek védőcsövei, dobozai gyártáskor behelyezik

Jelentős ipari háttérrel igényel

Építés helyszínén toronydarut

Teherhordó szerkezete: ált. harántfalas, belső hosszmerítő fallal kiegészítve

Lehet doboz-rendszerű, itt a hossz- és harántfalak dobozos struktúrát alkotnak.

2. Alrendszerei

2.1. Falak

táblaként, vasbetonból előregyártva

2.1.1. teherviselő falak

a, belső teherviselő falak: födémek ezekre támaszkodnak

egyrétegű, tömör, 15 cm vastag falak

b, külső teherhordó falak önsúly+födémteher

önhordó falak: csak saját tömegük terheli

többrétegű szendvicsfalak: teherviselő réteg belül, 12-15 cm

hőszigetelés: 6-8 cm PS

külső homlokzati réteg min. 6-8 cm

c, belső merevítőfalak: belső teherhordó falak

magasházaknál, földrengés veszélyénél kell plussz merevítő szerk is.

Egyrétegű, tömör, 15 cm vtg falak, csak a kapcsolat kialakításban különböznek a teherhordó falaktól

2.1.2. válaszfalak

előregyártott vb táblák, 7-10 cm

2.2. Födémek

tömör vb lemez táblák 14-20 cm (feszítávtól függ)

2.3. Térelemek: liftakna, loggia, erkély, fürdő

3. Kapcsolatok

merevség: szerves, teherbíró kapcsolat kell hozzá



202. ábr. Panelsarkok lehorgonyozása

3.1. Falelem-falelem kapcsolat (nem merevítő)

Felső sarkokban „ablak” kihagyás a betonozáskor, a szabad acél betétekhez összekötő U elemeket hegesztenek, utólag betonozzák

Függőleges élek profilozottak: megbízhatóbb minőség

3.2. Merevítő falak

vízszintes erőhatások → függőleges éleknél nyíróerő → magas házaknál, ill. földrengésveszélyes helyeken emiatt a

panelek sarkait le kell horgonyozni

a nyíróerőket az élek rejtett fogazásával lehet közvetíteni egyik panelről a másikra

3.3. Fal és födém

a panelek betonjából kinyúló tüskéket hegesztéssel toldják egymáshoz (L acél toldóelemmel)

az elemekből összeszerelt fal merevítése, összefogása céljából a panelek közé acélbetéteket is beépítenek,

melyek a hagyományos falkötő vasakhoz hasonlóan működnek

ez adja a legszerveesebb kapcsolatot a födém és a falpanelek között

legmegbízhatóbb teherátadást biztosítja

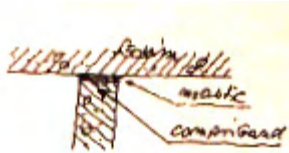
„koszorú” is korrektül kialakítható

3.4. Válaszfal-válaszfal

csak akusztikai igény

compibrand hézag tömítés+képlékeny mastic tömítés

3.5. Válaszfal-födém



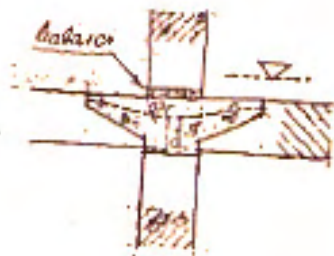
födémlemezre habarcsterítés, erre állítják rá a válaszfala paneleket
panel felső éle és felette lévő födém alsó síkja között 8-10 mm hézagot hagynak
ide compibrand tömítés (lehajlás megengedésére)
amikor a teljes szerkezet kész, a hézag szegélyeit képlékeny mastic tömítéssel
zárják le

3.6. Külső teherhordó/önhordó panelek

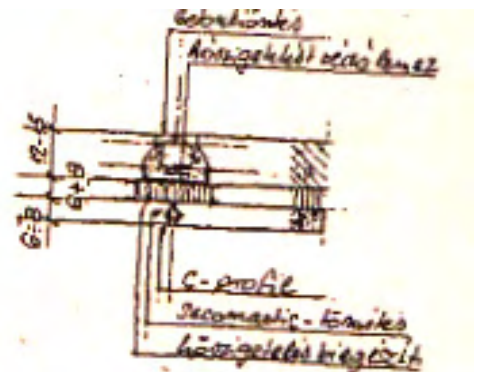
külső térelhatárolás követelményeinek is meg kell felelnie (légzárás, vízzárás, hővédelem)

vízzárás: vízlépcső+ Compibrand tömítés

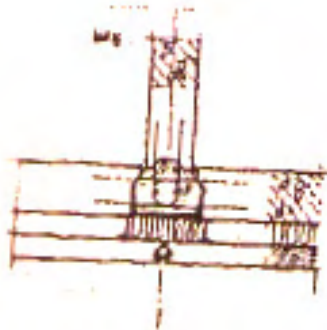
légzárás: tömítés+hézagkibetonozás



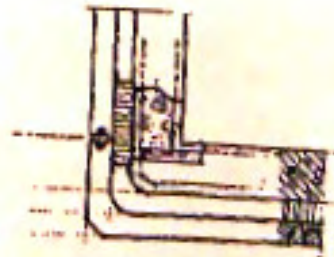
213. ábra. Kapcsoló és panel kapcsolata
habarcsrétegen



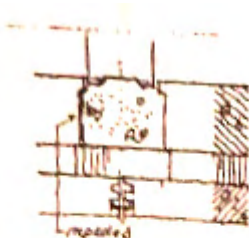
214. ábra. Külső panelek összekapcsolása



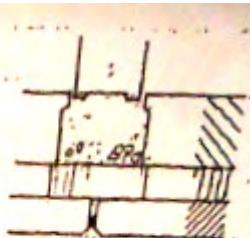
215. ábra. Külső és belső panelek
összekapcsolása



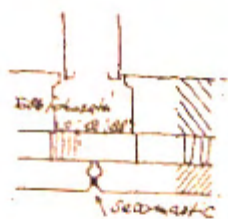
216. ábra. Panelek sarok kapcsolata



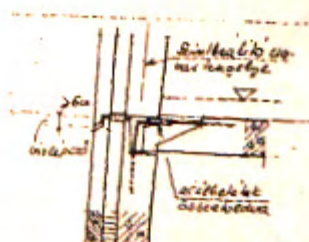
217. ábra. Nyílt panelhézag kettős dekompresziós csatornával



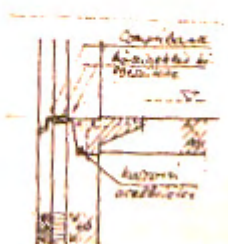
218. ábra. Zárt, tömített panelhézag, egy fokozatú



219. ábra. Zárt, tömített panelhézag, lőbb fokozatú



220. ábra. Panelek közötti hézag vízzárása, légzárása



221. ábra. Panelek kapcsolata



222. ábra. Panel választófalak egymáshoz való kapcsolata

3.7. Nyílászáró beépítése

3.7.1. belső nyílászárók

- a, panelben kihagyják a nyílást, vagy annak a helyét, tokot a befejező munkák során építik be
- b, acélprofilos ajtótok, gyártáskor behelyezve a sablonba kirekesztő elemként, betonozás előtt

3.8. Loggiák, erkélyek, folyosók

3.8.1. Loggia

- hőhíd kiküszöbölésére a harántfalakat a loggia belső sarkainál toldották
- belső oldalon hőszigetelő szendvicspanelek
- az alsó/induló szinten is meg kellett építeni a loggiát, mert önhordóak voltak → építésetileg hátrányos

3.8.2. Erkély

- a, födémpanelből konzolként: nagyon erős és kiküszöbölhetetlen hőhíd
- b, födém kontúrján kívül, a külső falpanelekre merőlegesen elhelyezett falpanelekre épített erkélylemez: alsó szinten is meg kellett építeni, ill. alapozni
- c, térelem: előregyártják, oldalfalából sarkantyúk támaszkodnak a külső panelek teherhordó rétegére, oldalfalak felső élénél kinyújtott tüskék, a födémpanelbe horgonyozva

3.8.3. Függőfolyosó

- nem lehetett konzolos szerkezet hőhíd és vízzárási problémák miatt
- a függőfolyosó külső szegélyénél áttört, egyrétegű panelsor a teljes hosszon
- függőfolyosó paneljei erre, és a külső fal teherhordó rétegére támaszkodnak
- hőhíd elkerülésére a panelek csak támasztó fogak/konzolok útján támaszkodnak

4. Lépcső

- lépcsőház: panelekkel határolt önálló terek
- lépcső: előregyártott nagyelemek (pihenőlemezzel összeépített lépcsőkar = törttengelyű lemezek)
- emeleti szinteken lépcsők a födémpanelek szegélyére ültetve
- pihenőket falpanelekre ültetve (függőleges irányú toldás fél szinttel eltolódva a többi szerkezethez képest)

lépcsőkarokat végleges burkolattal, korlát rögzítésére alkalmas fogadószerkezettel készre gyártják
helyszínen: érkező lépcsőfokok, emeletközi pihenők burkolata

5. Alapozás

merev alapot igényelnek a süllyedéskülönbségek elkerülése érdekében, mert a süllyedés a panelkapcsolatok szétlazulásához vezetne, ami veszélyeztetné az épület állékonyságát, használhatóságát

dobozszerkezet: alsó szint helyszínen öntött vb. Falakkal és födémmel, egymást keresztező hossz- és harántfalas elrendezésben

falak alá vb alapkoszorúval erősített sávalapok

merevség növelése: sávalap helyett lemezalap (alul-felül sík)

ha a földszint hasznosítva van: fsz. vázas rendszerű, görögkereszt keresztmetszetű pillérekkel (nagy hajlítási merevség)

itt merevség növelésére még: helyszínen betonozott vb. Dobozszerkezetű félemeleti szint, mely szerelősíntként használható

fogadó szint: amelyről a paneles technológia indul

alatta ált. monolit technológiájú szint(ek) → többletköltség, hosszabb építési idő → előregyártott alapozási rendszer

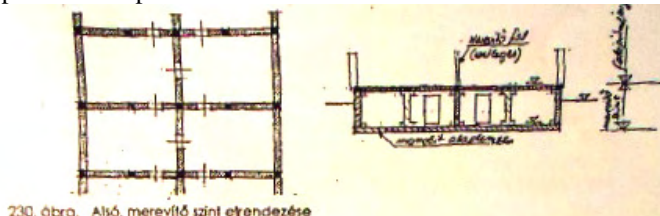
paneles alapozási rendszer: doboz rendszerű

20-40 cm vtg. panelekből

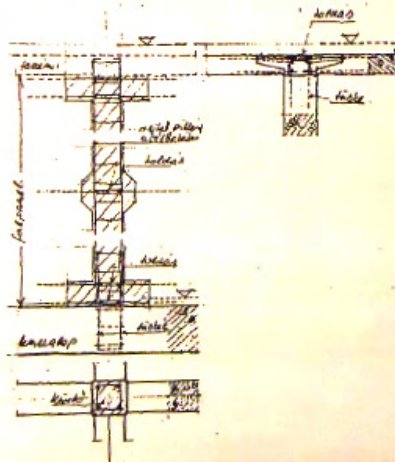
födém is paneles

panelkapcsolatok erősebbek, masszívabbak

alap és falak kapcsolata: acéltüskékkel



230. ábra. Alsó, merevítő színt elrendezése



231. ábra. Alop és talak kapcsolata "tejteli" pillérel

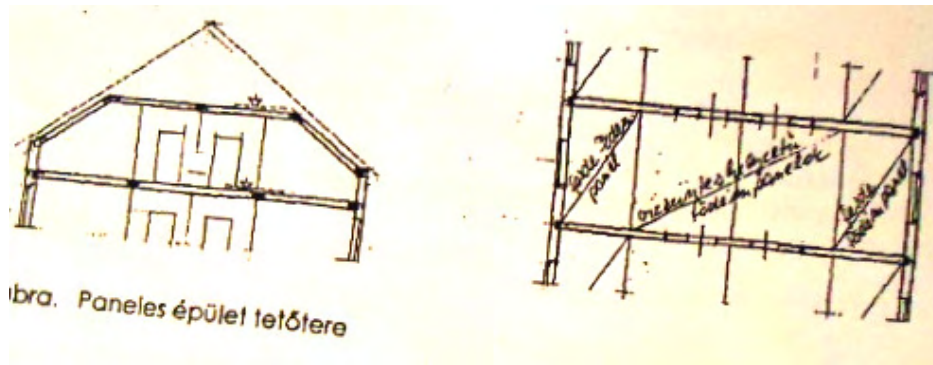
6. Tető

'60-70-es években: lapostető

1980-tól igény magastetőre (főleg a kisebb alapterületű és szintmagasságú sorházak paneleknél), tetőtér
kihasználásra

legmagasabb használati érték: vasbeton koporsófödém

a harántfalas elrendezésre könnyen lehet paneles rendszerrel ilyen födémet készíteni, a különbség csak a szélső ferde (nem vízszintes) panelek miatt van, amik követik a tető síkját



7. Gépészet

7.1. Elektromos vezetékek

védőcsöveit és dobozokat a panelekbe betonozzák

védőcső: hajlékony műanyag gégecső

7.2. Víz és csatorna

tilos belebetonozni

vizes helységek egy csoportba rendezve a lakáson belül: vizes szerelvények közel egymáshoz szerelőblokk:

- egy szinthez tartozó vezetékek összegyűjtve
- acélváz, amire felszerelik a szint összes vezetékeit

Térelemes kialakítás:

- vizesblokk teljesen készre szerelt egység, beépítve az összes vezetékekkel, fal- és padlóburkolattal, szerelvényekkel, helyszínen daruval beemelve
- a szállítás miatt nagyon kicsi lehetett csak az alapterülete

7.3. Fűtés

radiátoros fűtés: vezetékek, fűtőtestek falakon kívül

csövek átvezetése a falakon: helyszínen fűrt kis átmérőjű lyukak (lehet a gyárban is furatozni)

7.4. Felvonó

aknát panelekből is fel lehet építeni, de többnyire térelemekből építik össze

ezek önhordóak, ami elősegíti a kedvezőbb akusztikai kialakítást is (dilatálható a szerkezettől)

8. Értékelés

- kicsi az élőmunka igénye
- nagyon magas eszközigény (előregyártó üzem, szállító eszközök, toronydaruk, stb.)
- nem kíván magas szakértelmet, betanított munkások dolgoznak
- magasabb termelékenység a hagyományos építési módokhoz képest
- helyszínen is magas és költséges eszközigény
- harántfalas elrendezés jellemző: kíváló lakás és lakásjellegű épületek (szállodák, kollégiumok, munkásszállók) megvalósítására
- telepszerű építés a költségek leszorítása miatt
- erkölcsi és használati értéke alacsony, emiatt megszűnt a paneles építési mód alkalmazása

28. Acélvázaz építési rendszer és alrendszereinek ismertetése. (Bemutatható egy adott rendszer - mint pl. Clasp, ÉTISZERK, stb. - elemzésével). Elrendezési vázlatok, szerkezeti részletek.

Az acélvázaz építési mód tartószervezeti elemei, a vázpillérek, a váz és födémgerendák acélanyagú szerkezetek.

A szerkezeti elemeket acélszerkezeti üzemben teljesen készre gyártják, és az építkezés helyszínén ezeket csavarozással szerelik össze.

Az elemek felületvédelme (rozsdagátló festék vagy horganybevonat, fedőmázolás vagy ráégetett zománc) is a műhelyben készül el, ezért az építkezés helyszínén nem hegesztenek és furatokat sem készítenek.

Ez nagyon nagy pontosságot igényel, de ez nem gond, mert a jól felszerelt és felkészült üzemek tízdecimiméteres pontosságra képesek. Az előírt pontosságot az elemek üzemből elvégzett próba-összeszereléssel ellenőrzik.

Az acélvázaz szerkezeti rendszer előnyei

- A szerkezet anyagának nagy szilárdsága és ebből kifolyólag kis tömege, többszintes épületeknél magas szintszámot, csarnok jellegű épületeknél pedig nagy nyílászárók létesítését teszi lehetővé.
- Rövid szerelési idő, amivel az építkezést jelentős mértékben lehet meggyorsítani.
- Minimális felvonulási területet igényel, mivel a szerkezet elemeit közvetlenül a teherautóról vagy a tréleről lehet a helyére emelni
- A szerkezet építése nagyon pontosan szervezhető

Az acélvázaz szerkezeti rendszer hátrányai

- Az acélszerkezet nagyon drága, ezért csak ott érdemes alkalmazni, ahol az előnyök kiegyenlítik a költségeket
- Érzékeny a korrózióra
- Érzékeny a tűzre (hamar átforrósodik és 600 C fok felett rohamosan veszít a szilárdságából)
- Az acélváz - filigrán jellege miatt érzékeny a terhek (főlegesen) növelésére, ezért kerülendő a nagytömegű egyéb szerkezetek (kitöltő falak, nehéz válaszfalak, stb.) alkalmazása.

Acélszerkezetek tűz elleni védelme

Az acélváz különböző elemei egymástól eltérő védelmi fokozatot igényelnek, attól függően, hogy mi a szerepük a szerkezeti rendszerben.

- A váz pilléreinek tönkremenetele az egész épület állagát veszélyezteti, ezen felül kérdésessé teszi a menekülést és az oltást, ezért a pillérek igénylik a legmagasabb fokú és a leghosszabb időtartamra szóló védelmet
- A váz gerendáinak tönkremenetele kisebb területet veszélyeztet, ezért a védelem kívánalmái is enyhébbek
- Egy-egy födémmező részleges vagy teljes tönkremenetele csak lokális veszélyt jelent, ezért a védelmi követelmények még enyhébbek, mint a vázgerendáknál

A tűz elleni védelem lehet:

- Tűzvédő festék (a tűz hatására felhabosodik és hőszigetelő réteget képez)
- Tűzvédő burkolat
- Tűzvédő álmennyezet
- Körülbetonozás (a vázoszlopok kedvelt védelme a közelmúltig: a betonkeresztmetszet növeli a teherbíróképességet)

A VÁZ ELRENDEZÉSE - PILLÉRHÁLÓ

A pillérek kiosztására vonatkozó szabályok lényegében azonosak a vasbeton vázával:

- A pillérháló igazodjon az alaprajzi rendszerhez, vagyis a válaszfalak elrendezéséhez.
- A funkció által igényelt méretparaméterekhez, - és a pillérek terhelő mezője kb. 15-35 m² legyen
- A váz szerkezeti elrendezése csak **hosszváz** vagy csak **harántváz** lehet

AZ ACÉLVÁZ MEREVÍTÉSE

A vasbetonvázhhoz hasonlóan háromféle:

1. Befogott pillérekkel - egyszintes vagy csarnokjellegű épületeknél
2. Szélrácskozás és tárcsamerevségű vagy síkjában szélrácskozott födémek. A szélrácsok a merevítő falakkal analóg szerkezetek, így a szerkesztési szabályok is hasonlóak:
 - a szélrácsokat a váz pillérei és gerendái közé szerkesztik
 - minden szinten azonos pillérközbe kerülnek
 - mindkét irányban szélrácsokkal kell merevíteni az épületet
 - a szélrácsok meghosszabbított tengelyei ne egy pontban metszszék egymást
 - a merevítő szélrácsok és az épület tömegének a súlypontja essen egybe
 - a szélrácsokat az épület súlypontjának közelébe ajánlatos elhelyezni

A szélrácsok formái:

- andráskereszt. Ez gátolja a nyílások kialakítását
- portál merevítő, a nyílások kialakításának lehetőségével

Ha a födém nem rendelkezik tárcsa- merevséggel, akkor a födémeket is szélrácskozni kell, mindkét irányban.

A szélrácsot általában a födém alá szerelik, a gerendák közé.

3. Merevítő maggal (mint a vb. váznál)

A merevítő mag vasbetonból épül, többnyire monolit technológiával. A födémek tárcsa merevségűek - ennek hiányában ezeket szélráccsal kell merevíteni

AZ ACÉLVÁZAS ÉPÍTÉSI MÓD PILLÉREI

A legelterjedtebb pillérkeresztmetszet a **szélestalpú I szelvény**. Hengerléssel vagy automata hegesztéssel állítják elő. Az acéllemezekből összehegesztett pillérkeresztmetszet azért kedvező, mert az acéllemezek szélességét és vastagságát tetszőlegesen lehet megválasztani. A pillér övlemezeinek vastagsága így fölfelé haladva vékonyodhat.

A csőkeresztmetszet a leggazdaságosabb szelvény központos nyomásra, külpontos nyomás esetén már kevésbé gazdaságos.

Nem tudott elterjedni, mert a gerendák csatlakoztatása csak körülményesen oldható meg.

Hengerelt vagy L szelvényekből hegesztett négyszögcső keresztmetszet. Szilárdságtani szempontból nagyon kedvező, de a gerendák csatlakoztatása körülményes.

A hengerelt négyszögcsövek falvastagsága csak 2-6 mm, ezért teherbíró képességük korlátozott.

Ezeket a csőszelvényeket a közelmúlt könnyűszerkezetes rendszerei alkalmazták szívesen.

Hengerelt I vagy U szelvényekből összehegesztett összetett keresztmetszet. Kedvező szilárdságtani jellemzők, egyszerű a pillér-gerenda kapcsolat. A múltban elterjedten alkalmazták.

A szélestalpú I szelvény ma már kiszorította a használatból.

Az acélpilléreket 1-3 szint magasságnak megfelelő hosszúságban gyártják le. A toldásokat a gerinc és az övlemezre csavarozott toldó lemezekkel oldják meg.

Az acélvázazas építési mód vázgerendái

Az acélváz gerendái, főtartói a leggyakrabban I szelvényűek. Ezek lehetnek:

- hengerelt, normál I szelvény,
- hengerelt I PE azaz "EURÓPA SZELVÉNY", amelynek jellegzetessége, hogy az övlemezei nem vastagodnak a gerinc irányába.
- Lemezekből, automatával hegesztett I szelvény.

A szimpla I keresztmetszet mellett előfordul még a páros keresztmetszet is, a felsorolt I szelvényekből, vagy esetleg U szelvényekből kialakítva.

A páros szelvényű főtartók kb. 20-25 %-al súlyosabbak, vagyis ennyivel nagyobb az acélfelhasználás, viszont a tengelyükben a nagyobb fődémátörések, csőátvezetések lehetősége leegyszerűsödik.

Vázoszlop és vázgerenda kapcsolata

Alapesetben a csatlakozó lemez és az acéloszlop övlemezének várható deformációi miatt csak részlegesen sarokmerv a kapcsolat. A vázgerendákat szabadon felfekvő teherként kell számításba venni. Nagyon egyszerű, könnyen elkészíthető szerkezet, ezért nagyon gyakran alkalmazzák.

A szabott pillérköz méretére lesabott gerendát nagyon nehéz lenne behelyezni a két fixen beépített gerenda közé. A gerendát ezért 6-8 mm-rel rövidebbre szabják, így könnyebben a helyükre helyezhetők. A gerendavég és az oszlopok között így kialakuló hézagot a távtartó lemez tölti ki.

Váz-oszlop és vázgerenda sarokmerv kapcsolata

A gerendák toldását eltávolítják az oszlopoktól oly módon, hogy az oszlopokhoz gerendacsonkokat hegesztenek. A gerendacsonkok végein kialakított toldás nyomaték-bíró, miáltal a gerendák és az oszlopok keretrendszerre alakulnak át.

A gerendák igénybevételei ezáltal lecsökkennek és a sarokmervség a vázrendszer szempontjából is kedvező.

ACÉLVÁZAS ÉPÍTÉSI MÓD FÖDÉMEI

Működésüket tekintve kétféle fődém típust alkalmaznak:

- Fiókgerendás fődémek, ahol is a fődémet a vázgerendák közé szerkesztett fiókgerendákra szerkesztik
- Fiókgerenda nélküli fődémek, ahol is a fődém közvetlenül a vázgerendákra támaszkodik

A fődém fiókgerendái:

- Hengerelt, normál I szelvény
- Hengerelt I PE EURÓPA szelvény
- Lemezekből hegesztett I szelvény

Az I szelvények gazdaságosak és egyszerű, világos erőjátékú szerkezet kialakítására alkalmasak. Akár a csuklós, akár a sarokmerv kapcsolat a vázgerendával könnyen megszerkeszthető.

Alkalmaznak úgynevezett sejtartókat is. A sejtartók nyomatékbrása jelentősen nagyobb az eredeti szelvényénél, azonban a tartó nagyon érzékeny a nyíróigénybevételekre, ezért csak látszólag gazdaságos.

Vannak páros szelvényű L acél hevederek közé hegesztett O acél rácsrudak - géppel hajlítva és géppel hegesztve.

A rácsos fiókgerendák nagy magasságuk révén megnövelik a földém szerkezeti magasságát.

A sejt és rácsostartókból szerkesztett fiókgerendák elsősorban a könnyűszerkezetes rendszerek fiókgerendái.

ACÉLVÁZAS ÉPÍTÉSI MÓD FÖDÉMSZERKEZETEI

Az acélvázás építési mód földemeit nagyon gyakran **álmennyezet** is kiegészíti, aminek több fontos szerkezeti szerepe is van. Ezek :

- A földém **akusztikai jellemzőinek javítása**, a lég- és kopogóhang gátlás növelése
- A földém alsó felületének és a fiókgerendáknak a **tűzvédelme**
- A fiókgerendák és gépészeti vezetékek **takarása**, elrejtése

Az acélvázás építési mód földemeit az alkalmazott anyagok szerint csoportosítjuk:

- Acél trapézlemezekből fiókgerendákra szerkesztett földém
 1. trapézlemez + burkoló rétegek (akár tűzvédelmi, akár akusztikai szempontból vitatható, legfőljebb tetőföldémnek jó?)
 2. trapézlemez felbetonnal kiegészítve (emeletközi földémnek is már javasolható)
 3. két trapézlemezről ellenálláshegesztéssel összeerősített földémlemez, a vázgerendákra szerkesztve és felbetonnal kiegészítve
- Acéllemez és monolit vasbeton kombinációjú földémek
 1. trapézlemez + vasalt felbeton (a vasbeton lemez a teherviselő szerkezet, a trapézlemez csupán bentmaradó zsaluzat). Ez fiókgerendákra szerkesztett földém
 2. felhajlított lemezszegekkel a betonba behorgonyozott földém (a felhajlított lemezszegek behorgonyozódnak a betonba, így alkalmassá válnak a hajlításból származó húzóerők felvételére). Fiókgerendákra szerkesztett földém.
- Vasbeton földémek(az európai kontinensen manapság általában előregyártott vasbetonföldémeket alkalmaznak)
 1. 5-8 cm vastag tömör vasbetonlemezek, fiókgerendára szerkesztve felbetonnal vagy anélkül
 2. Alulbordás vasbeton lemezek **fiókgerendákra** szerkesztve felbetonnal vagy anélkül
 3. Üreg- könnyítésű előfeszített palló-földémek a vázgerendákra szerkesztve.

ACÉLVÁZAS ÉPÍTÉSI MÓD LÉPCSŐI

Merevítő maggal merevített acélvázás épületben a lépcsők a merevítő magban helyezkednek el. Itt a lépcsőház vasbeton falakkal van körülvéve és ezek lehetővé teszik, hogy a lépcsőt, - amely vasbeton szerkezetű - a szokványos módon , a szokványos szerkezeti kialakításban építsék be.

Ha az épületet nem merevítő maggal merevítik, akkor a lépcső a pillérháló valamelyik egységébe kerül, a vasbetonvázás épületekhez hasonló módon.

Mint többször hangsúlyoztuk, az acélvázás épületekre különös veszedelmet jelent a tűz, ezért füstmentes menekülő lépcsőt illetve lépcsőket is kell létesíteni. Ezeket a lépcsőket vagy az épület konturján kívül építik fel - **önálló tartószerkezetre** - vagy az épületen belül, a többi lépcsőhöz hasonló szerkezeti kialakítással, de az épület belső terétől tűzgátló falakkal elválasztva. E falakat általában monolit vasbetonból készítik.

A lépcső szerkezete:

Gyámolt lépcső. A gyámoltó gerendák a lépcső karok és pihenők alatt helyezkednek el, és az emelet szintjén a vázgerendára, az emeletközi pihenőnél pedig a vázpillérek közé , a félszint magasságában beszerelt gerendára támaszkodnak.

A gerendák azért vannak a szerkezet alatt, mert így egyszerűbben csatlakozhatnak a vázgerendához és a pihenőkhöz.

A lépcsőkarok gyámolítása és a gerendák helyzete:

A karok és a pihenők terheit hordó páros gerendák vagy a kar szegélyei alatt, vagy a szélességének $1/4 - 1/3$ pontjai alatt helyezkednek el.

Lépcsőkarok és fokok szerkezete

- Természetes kő illetve előregyártott műkő fokok
- Természetes kő tömbfokok
- Előregyártott műkő fokok

Monolit vasbeton, lemezlépcső, kő vagy műkő vagy szőnyeg burkolat

ACÉLVÁZAS ÉPÜLETEK ALAPOZÁSA

Akár csak a többi vázas építési módoknál, az acélvázaz épületeknél is az alapok terhei pontokra koncentrálnak, ezért itt is **pontalapokat** építenek.

Az alapok **vasbeton pontalapok**. Az alapok között elhelyezkedő szerkezeteket **alapgerendák** közvetítésével hárítják át a pontalapokra, akár a vasbetonvázaz épületeknél.

A két építési mód alapozása közötti lényeges eltérés a **pillérek és pontalapok összeépítésének** módjában van.

Az acélvázaz épületeknél is előfordulhat, hogy különleges alapozási módot kell alkalmazni, mint pl. gerenda vagy gerendarács alapot, lemezalapot, vagy akár cölöp-alapot. Ilyen esetekben az alapok szerkezete azonos azzal, amit a vasbeton vázak alatt építenek, csupán a pillér alap csatlakozását kell az acélvázaznak megfelelően átalakítani.

Acél pillér és vasbeton pontalap összeépítése

Vasbeton kehelyalap

Vasbeton kehelyalap (acélszerkezetek esetében ritkán használt megoldás) esetén az acélpillér alul **befogottnak** tekinthető.

Utólagosan bebetonozott lehorgonyzó csavarok

A vasbeton alapokban kihagyják a lehorgonyzó csavarok helyét. A pillér talplemeze alatti hézagot és a lehorgonyzó csavaroknak kihagyott üreget csak az oszlopok pontos beállítása után betonozzák ki. Ez a kapcsolat **nem tekinthető befogásnak**.

Befogott acéloszlopok alapcsatlakozása

Az oszlop talplemeze és a lehorgonyzó csavarok ágyazása sokkal merevebb kialakítású.

A töcsavarok hosszabbak, és alsó végüket az alapba betonozott acélszerelvényhez rögzítik. Ez utóbbi lehet egyszerű köracél vagy L acél, de lehet páros U szelvény is.

ACÉLVÁZAS ÉPÜLETEK KIEGÉSZÍTŐ SZERKEZETEI

Az acélvázaz épületek kiegészítő szerkezeteinek megválasztását és kialakítását nagymértékben befolyásolja az acélváz két fontos tulajdonsága:

- A váz magas építési költsége
- A váz érzékenysége a nagy terhekre

A magas építési költségek miatt az acélvázat csak úgynevezett drága, vagy reprezentatív jellegű épületek építésére alkalmazzák. Ennek következtében természetes, hogy a kiegészítő szerkezetek minőségi és árszintje is magasabb az átlagosnál.

A terheléseket növelve, növekszik a váz megépítéséhez szükséges acélmennyiség is és a váz költsége is. Ezért fontos, hogy a kiegészítő szerkezetek tömege alacsony maradjon.

Külső falak az acélvázaz épületeken

Figyelembe véve a bevezetésben említett tulajdonságokat, a külső falak az alábbi szerkezeti kialakításban készülnek:

- **Függőnyfal** reprezentatív jellegű, magas költségszintű épületek elviselik a függőnyfalak és a szorosan hozzátartozó klíma berendezés létesítésének magas költségeit.
- **Tömör parapet és szalagablakok** A parapet kötényszerűen lenyúlik a födém alá és takarja az álmennyezet fölötti teret is. Monolit vagy előregyártott vasbetonból készül, amit kívülről hőszigetelnek és nemes anyaggal burkolnak.
- **Előregyártott kéregpanel** a födém szegélygerendájára erősítve

ACÉLVÁZAS ÉPÍTÉSI MÓD BELSŐ TÉRELVÁLASZTÓ SZERKEZETEI

A belső válaszfalak általában kis tömegű, szerelt válaszfalak.

A **tűzszakaszok** elválasztására, a lépcsőházak, felvonóaknak lehatárolására általában 10 -15 cm vastag vasbetonfalak épülnek. Ezeknél a falaknál fontosabb szempont a tűzvédelem és a tűzállóság, mint a kis tömeg.

A födémekeket többnyire álmennyezet egészíti ki. Az álmennyezet javítja a födémeke akusztikai jellemzőit, amire különösen a nagyon könnyű acéllemez födémekeknél van szükség.

Az álmennyezet növelheti még az acélszerkezetek tűzvédelmét is.

TETŐ, TETŐSZERKEZET ACÉLVÁZAS ÉPÜLETEN

Az acélvázaz épületek általában lapostetővel épülnek.

Az épületek magas felszereltsége miatt a tetőre számos, karbantartást igénylő berendezést kell telepíteni, ezért indokolt a tetőszigetelésre járható burkolatot készíteni.

ACÉLVÁZAS ÉPÍTÉSI MÓD GÉPÉSZETI SZERKEZETEI

A gépészeti vezetékek vízszintes elhúzásait nagyrészt az álmennyezet fölötti térben helyezik el.

Az elektromos és távközlési vezetékek egy részét a padlóburkolatba is el lehet rejteni (pl. nagyterű irodákban).

A klíma és szellőzővezetékek is az álmennyezet fölötti térbe kerülnek.

A gépház és a különböző szintek közötti vezetékeket szerelő aknában vezetik.

Acélvázaz csarnokok, váz, födémtípusok

Nagyterű belső alátámasztás nélküli építményeket nevezzük csarnokoknak.

Csarnoképületeket sokféle funkcióra, rendeltetésre építenek, mint pl.

- Közlekedési csarnokok, pályaudvarok, hangárok,
- Gyűléstermek, kongresszusi csarnokok
- Kiállítási csarnokok
- Sportcsarnokok
- Ipar és tárolási csarnokok, stb.

A csarnokok rendeltetése nagymértékben befolyásolja azok szerkezeti felépítését és szerkezeti rendszerét.

A reprezentációs céllal épülő csarnokok nagyon sokszor különleges szerkezetűek, mint pl. függesztett szerkezetek, héjak, térbeli acélszerkezetek, stb.

Az egyszerűbb csarnokok szerkezete azonban általában racionális, egyszerű szerkezet. A későbbiekben csak ezekkel az egyszerűbb csarnokokkal illetve ezek szerkezeteivel foglalkozunk.

Különböző csarnoktípusok

Elrendezés szerint a csarnokok lehetnek egy vagy több szintesek, illetve egy vagy több hajósak.

A szerkezet anyaga szerint lehetnek

- Acélszerkezetű
- Vasbeton szerkezetű - általában előregyártott
- Fa szerkezetű

csarnokok.

A csarnokok szerkezeti anyaga jelentős mértékben meghatározza a szerkezet felépítését és kialakítását. A különböző anyagú csarnokok szerkezetei ezért nagyobb mértékben térnek el egymástól mint a többszintes épületek szerkezetei.

A nagy kiterjedésű épületek természetes megvilágítására általában nem elegendők az oldal és a végfalakon elhelyezett ablakok, ezért a megfelelő mértékű belső megvilágítás céljából felülvilágítókat is építenek.

A felülvilágítók megjelenése és szerkezeti kialakítása nagyon változatos.

Legfőbb típusai

- "hernyó " felülvilágító
- monitor felülvilágító
- fűrészfogakra emlékeztető felülvilágítók, úgynevezett Shed-tetők

- pontszerű, üveg vagy műanyagkupolával fedett felülvilágítók

A felülvilágítók általában függetlenek a csarnokváz főtartóitól, de lehetőség adódik ezek összeházasítására is.

Hernyó felülvilágító esetén a főtartóra telepíthető a felülvilágító.

Monitor és Shed felülvilágítók olyan módon is kialakíthatók, hogy azokat a tetőtartóval kombinálják össze. Ilyenkor a főtartók a bevilágító felület mögött helyezkednek el.

A felülvilágítók kérdésért azért emeltük ki, mert mint látható, ezek kialakítása befolyásolhatja a tartóváz elrendezését.

ACÉLSZERKEZETŰ CSARNOKOK

Szerkezeti elrendezés

A szerkezet alaprajzi elrendezése egyszerű csarnokok esetén háromféle lehet:

1. **Hosszúfőtartós elrendezés** a csarnok nyílását keresztirányú főtartók hidalják át. A főtartók és az azt alátámasztó pillérek együttesen alkotják a csarnok egy-egy **főállását**.

A tetőt illetve a tetőfödémeket a szelemenek tartják. A szelemenek további szerepe még a (keskeny, magas) főtartó merevítése is, amelyre akkor is szükség lehet, ha a tetőfödémeket nem szelemenekre, hanem közvetlenül a főtartókra szerkesztik.

2. **Rövidfőtartós rendszer** főtartói hosszfelrendezésűek. A tetőfödém tartóit általában a felülvilágítóval kombinálják össze.

3. **Térrács.** A térráccsal fedett csarnokok tartószerkezetében nincsen kiemelt főtartó, vagyis kiemelt teherhordási irány. A térrácsot alátámaszthatják a szegélyeken elhelyezkedő pillérek is, de az épület terében lévő belső pillérek is. A térrács szerkezetű csarnokok tartószerkezetei speciális megoldásúak, ezekkel a továbbiakban nem foglalkozunk részletesen.

A tető formája is nagymértékben befolyásolja a csarnok szerkezetét és szerkezeti rendszerét.

- **Lapostetővel** lefedett csarnokok tető lejtése 1-3 %. Ezen tetők födémét úgy kell kialakítani, hogy az a csapadék elleni szigetelés elkészítésére alkalmas legyen.
- **Magas tetők** lejtésszöge 15-20 %, ami fokozottan vízzáró fedést igényel. A fedés többnyire tábla, esetleg panelfedés, ritkábban lemezfedés.

ACÉLSZERKEZETŰ CSARNOKOK TARTÓVÁZÁNAK MEREVÍTÉSE

A csarnokok merevítésének leggyakoribb módja:

- **harántirányban** a vízszintes erőket a pillérek veszik fel, saját és hajlító merevségükkel
- **hosszirányban** a pillérek merevsége kisebb, nem képesek a horizontális erők egyensúlyozására, ezért andráskereszt vagy "portál" merevítőket kell beépíteni minden negyedik vagy hetedik mezőben.

A tetőfödémeket is merevíteni kell hosszirányban, andráskereszt merevítőkkal.

Az andráskereszt merevítőket a szelemenek közé építik be, azokba a mezőkbe, ahol a pillérek merevítése is van.

A rácsos főtartókat kibicsaklás, eldőlés ellen a hossztartók illetve a hosszkapcsolók merevítik.

Ha a pillérek mindkét irányban elegendő mértékben merevek, a pillérek (állások) hosszirányú merevítése elmarad. A tetőfödém szélrácsozására ebben az esetben is szükség van.

Íngy oszlopokkal alátámasztott csarnokokat haránt irányban is merevíteni kell. Ilyenkor a végfalak pilléreit szélrácsozással merevítik, és ezekhez csatlakoztatva a tetőben hosszirányú szélrácsokat is beépítenek.

ACÉLSZERKEZETŰ CSARNOKOK FŐÁLLÁSAI

A harántvázcsarnokok legfontosabb tartószerkezetei a főállások, amelyeknek elemei a pillérek illetve oszlopok és a rájuk támaszkodó főtartók.

A főállások fontosabb kialakítási formái az alábbiak:

- Rácsos főtartó tömör gerincű oszlopokon
- Rácsos főtartó rácsos vagy hevederezett oszlopokon (a főtartó és oszlop kapcsolata lehet csuklós is)
- Tömör gerincű keret, alul befogott lábakkal
- tömör gerincű keret alul csuklós lábakkal

A tömörgerincű elemek legtöbbször hengerelt vagy hegesztett I szelvények.

A rácsos szerkezetek: tartók és pillérek szerkezete nagyon sokféle lehet (ld. "Tartószerkezetek" c. tantárgy)

ACÉLSZERKEZETŰ CSARNOKOK TETŐSZERKEZETE ÉS TETŐFÖDÉME

Magastetők

Az acélszerkezetű csarnokokat elég gyakran építik hőszigetelés nélküli tetővel. Ilyenkor a tető és egyben a tetőhéjalás hullámos műpala lemez vagy fém trapézlemez. Ez utóbbiak hosszúsága azonos a tetősík hosszával.

Ha a hőszigetelés igény, akkor dupla trapézlemez réteget szerelnek, és közéjük szálashőszigetelést. Az alsó trapézlemez réteg lemez-toldásait tömíteni kell, hogy a levegő ne tudjon befiltrálódni a hézagokon keresztül.

A trapézlemezekből hőszigetelt tetőfedő paneleket is gyártanak. Ezeket a szelemekre helyezik.

A magastetős csarnokokra tetőfödém is építhető. Az 1940-es 50-es évek kedvelt megoldása volt az ugynevezett kőszivacspalló födém.

A 6-10 cm vastag kőszivacs lapok (porózus szövetű és lyukacsos kerámia lapok) alsó és felső horonyaiba helyezett acélbetétekkel gyártották le a pallókat. Ezeket a szelemenekre egymás mellé helyezve alakították ki a födémet.

Újabban a födémet előregyártott panelekből építik, amelyeket közvetlenül a főállások főtartóira helyeznek.

Ilyen panelek lehetnek a TT panelek, szálashőszigeteléssel és trapézlemez fedéssel, illetve lyuk könnyítésű vasbeton panelek.

LAPOSTETŐK

Fémlemez födémek

A jelenleg legelterjedtebb tetőfödém: szelemenekre szerelt trapézlemez, amelyre lépésálló hőszigetelést, és efölé csapadék szigetelést rögzítenek.

A közelmúltban bekövetkezett pusztító csarnok-tűzek is bizonyították, hogy tűzvédelmi szempontból mennyire vitatható ez a megoldás: - a csapadék és hőszigetelő rétegek éghető anyagok - ezek lángra kapva átégetik a 0,6-1,00 mm vastag trapézlemez. Hőtechnikai szempontból pedig kedvezőtlen a födém nagyon alacsony hőtárolóképessége.

A fenti kedvezőtlen tulajdonságokat nagymértékben csökkentheti a felbeton, amit a trapézlemezekre terítenek. Ha ezt még vasalják, akkor a szelemenek ritkíthatók.

ACÉLSZERKEZETŰ CSARNOKOK ALAPOZÁSA

A csarnok alapozása követi a vázas építési mód alapozásának szerkesztési szabályait. A pillérek alatt pontalapok, a pillérek között jelentkező épületterheket pedig alapgerendák hárítják a szomszédos pontalapokra.

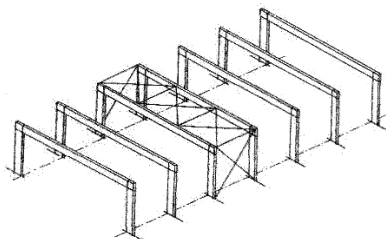
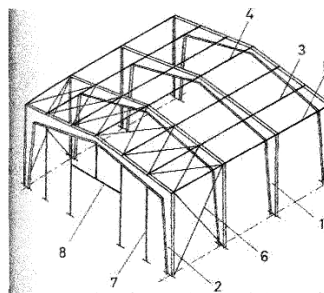
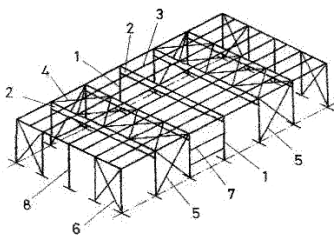
A csarnok pillérei többnyire befogottak, ez meghatározza az alap formáját és az alap, illetve a pillér kapcsolatát.

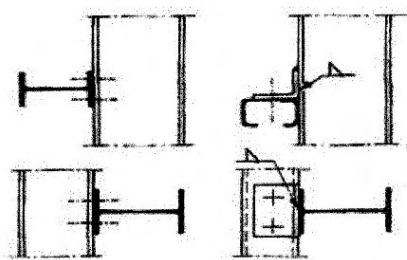
A gyakrabban alkalmazott úgynevezett **tőcsavaros** kapcsolatnál - amikor a pillértalpat csavarok rögzítik az alaptesthez, először is a pillértalpat kell nyomatékbíróvá tenni, mert a diafragmákkal megerősített talplemez nem nyomatékbíró.

Egyszerű megoldás: a pillértalpat rövid acélgerendákkal alakítják ki.

A pillér és az alap kapcsolatát gyakran azonnal nyomatékbíróvá kell tenni. Ilyenkor a lehorgonyzó csavarokat az alapba betonozott páros U gerendák közé akasztják be.

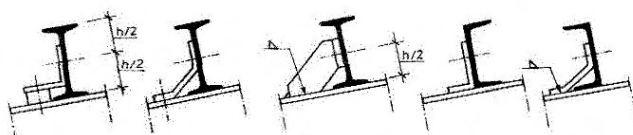
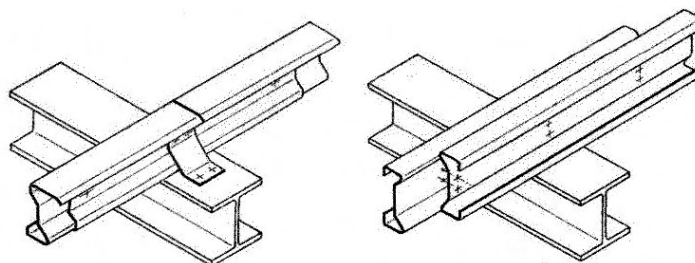
Kevésbé népszerű az acélszerkezeteknél a kehelyalap. Az acélpillérek kehelyalapjait az előregyártott vasbeton pillérékéhez hasonló módon alakítják ki.



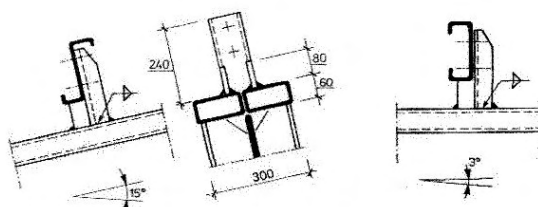


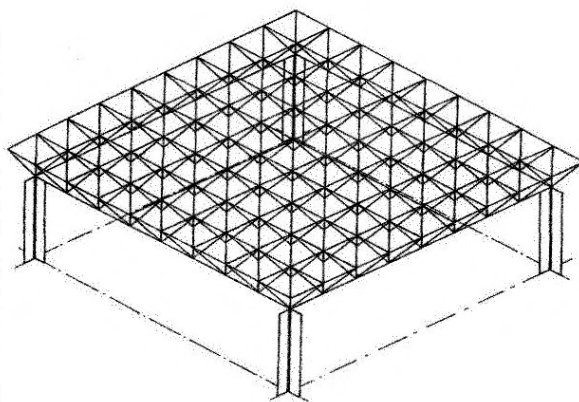
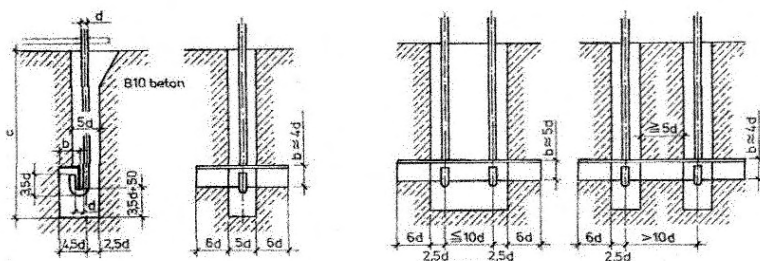
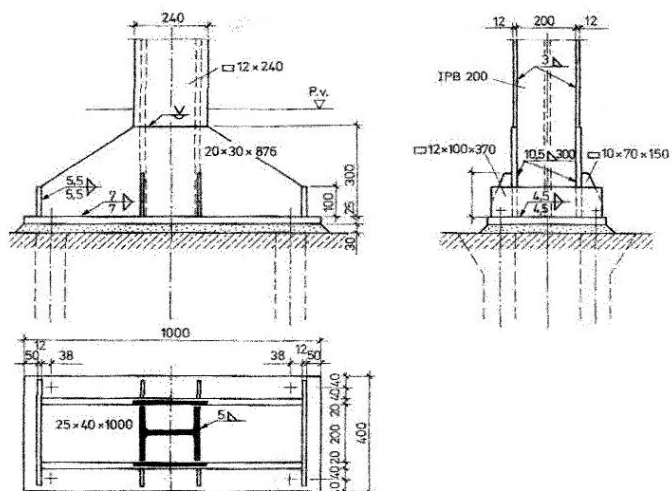
falváz gerendák rögzítése

szelemenek
töbdtámaszúsítása



szelemenek rögzítése



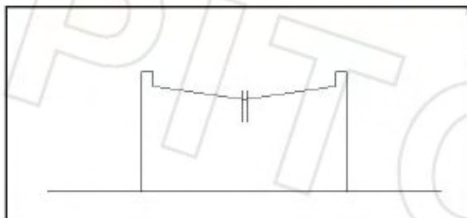


29 Hideg- és melegtetők fogalma, működése, geometriai és szerkezeti kialakítása. Magyarázó ábrák, szerkezeti részletek.

Tetők vízelvezetése - alapelv

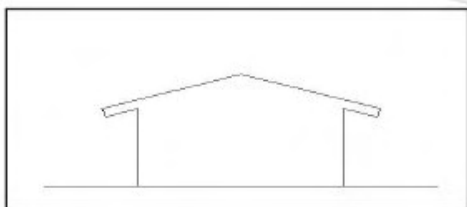
- hőszigetelt (meleg)tető: beltéri vízelvezetés – meleg vízelvezetés
- átszellőztetett(hideg)tető: kültéri (hideg) vízelvezetés

Tetőszerkezetek csoportosítása

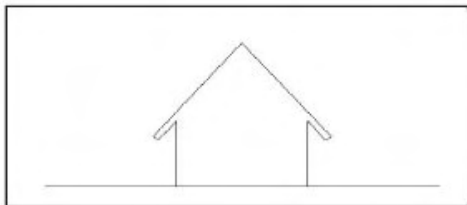


a hajlásszög szerint:

kis hajlású (lapostető)

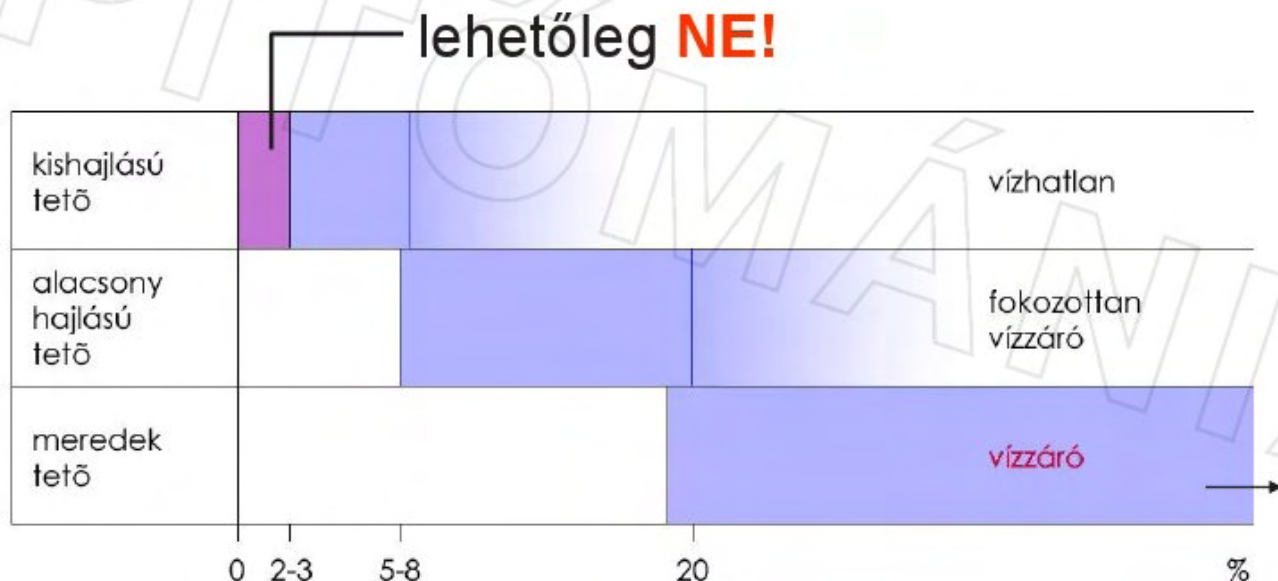


alacsony hajlású
(közepesen meredek)



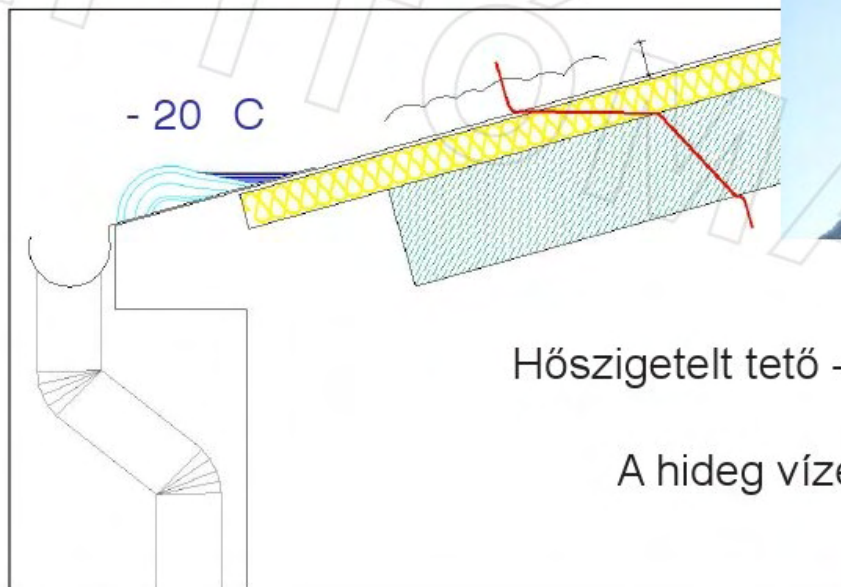
meredek tető
(magastető)

tetőhajlás:



hidegtető külső vízvezetések: ereszcsonornák,
párkányon ülő csatornák

tetők vízvezetése

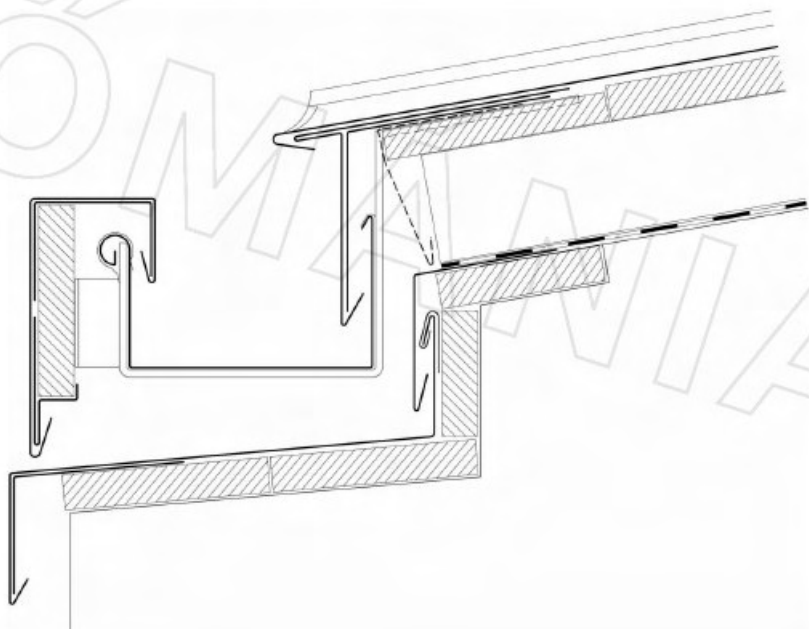


következmény lehet: víz torlódás, beázás
Ezért célszerű átszellőztetni a tetőt.
Csatornafűtésről gondoskodni kell!

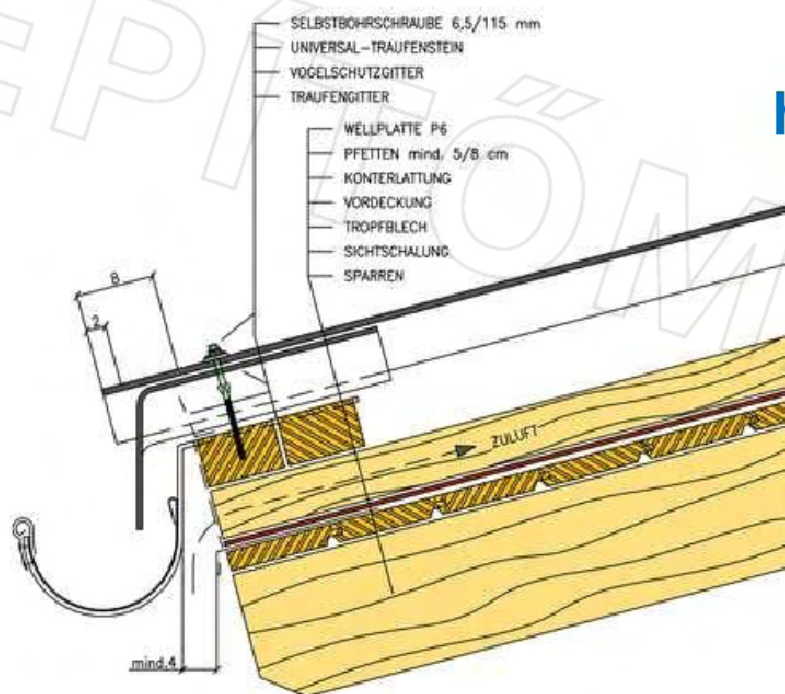
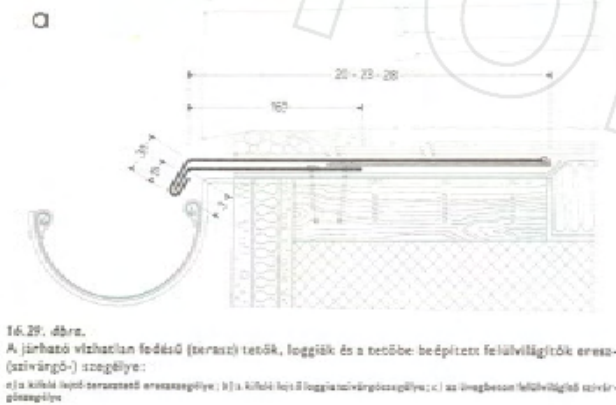
párkányon ülő csatorna:

szervezési szempontok:

- hőmozgás
- beszellőzés
- eltakarás
- csatornafűtés



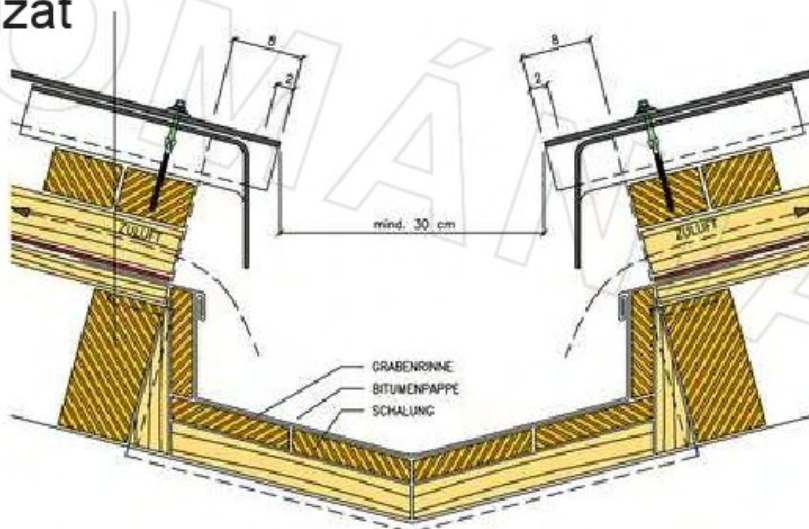
hagyományos lapostető eresz-szegélye



nagytablás hullámlemez tető eresz-szegélye

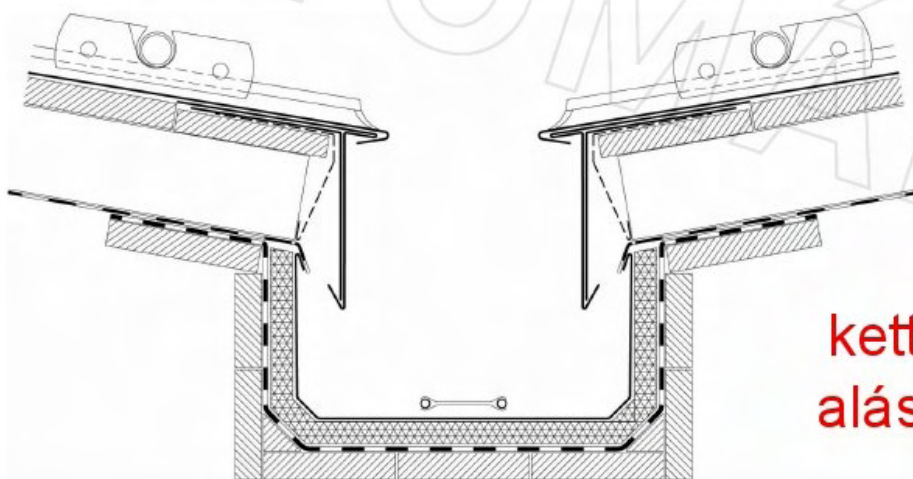
melegtető belső vízvezetések: víznyelők,
belső vápák

- alátéthéjazat bevezetése
- besüllyesztett aljzat
- vízvezetés
- beszellőzés
- csatornafűtés

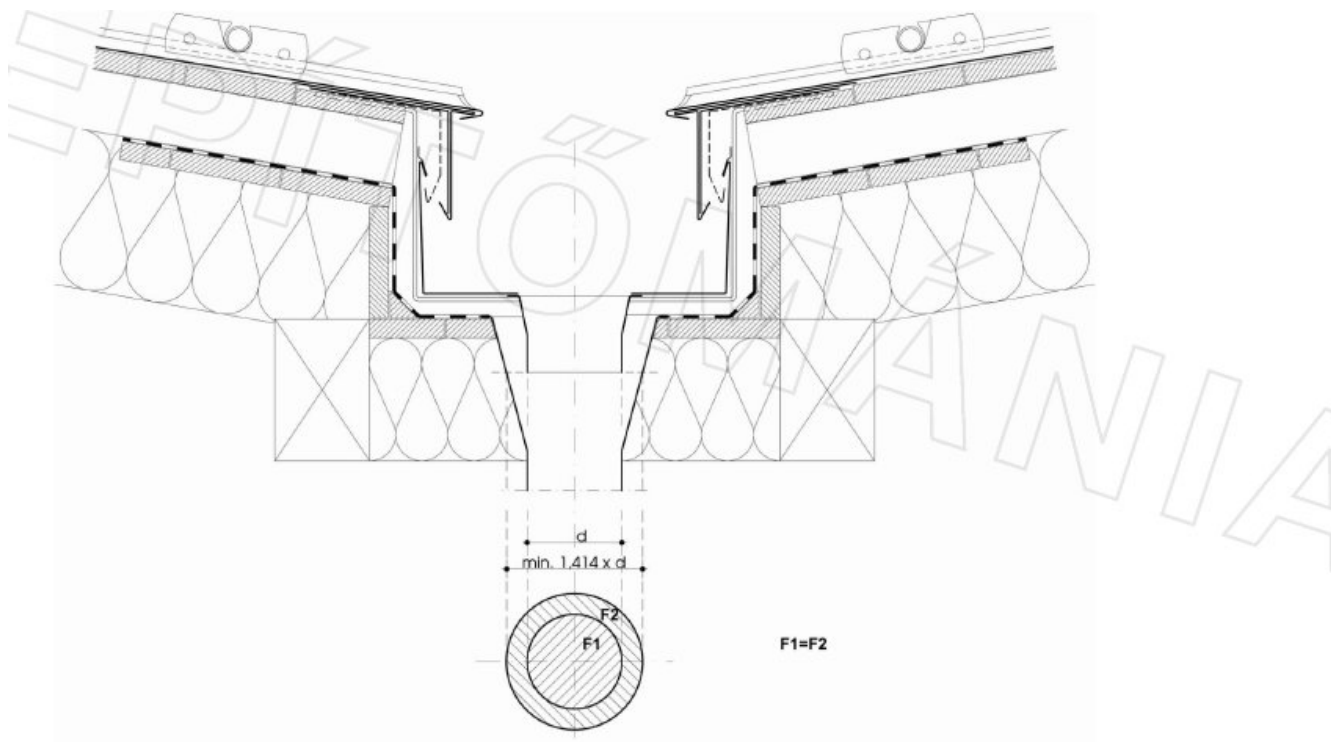


ellentmondás:

vízzáró lezárás, de teljes szárazsági igény

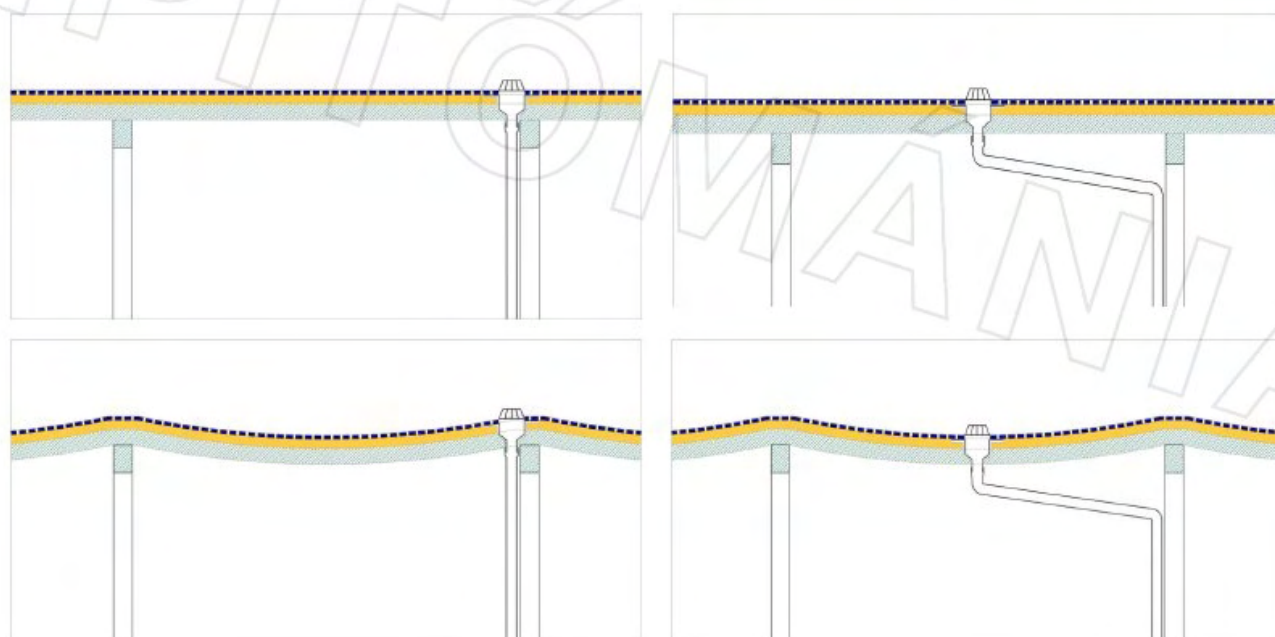


kettős bélés,
alászigetelés



Víznyelő elhelyezése:

NE magasponton, lehajlási mező közepén!



tetők vízvezetése

- gravitációs

víznyelő átmérője a
tetőfelület függvénye

1 m² tető - 1 cm² víznyelő

csövek lejtésben, cca. 1 %

120-150 m²

10 (12) m

- „teltszelvényű”

víznyelő egységesen
50 mm átmérőjű

elvezetés a telített
szelvények elvén alapul

csövek lejtés nélkül

legalább 50 m²

ajánlott: 3-400 m²

tetőfelületek lejtése az aljzatok függvényében:

- táblás hőszigetelés esetén: 2,5 %
- fa anyagú aljzatok esetén: 4,0 %
- nagy lehajlású szerkezetek (pl. nagy fesztávú vasbeton, trapézlemez) esetén: 3,0 %

tetőfelületek lejtése **amennyiben nem teljesíthetők az előírások vagy különleges szerkezet**ről van szó,

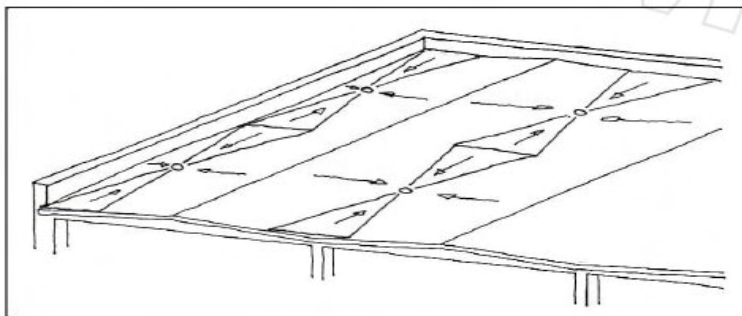
„kiegészítő” intézkedések szükségesek:

- jobb teljesítőképességű szigetelőanyag;
- többlet rétegszám;
- nagyobb lemezvastagság

tetőfelületek lejtése: pontralejtés !

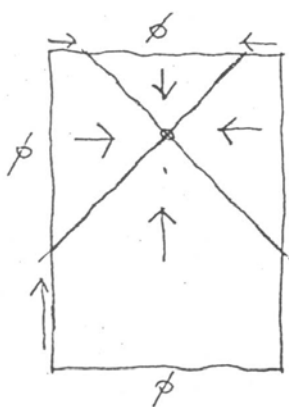
általános felületen: legalább **2 %**

vápában: legalább **1 %**

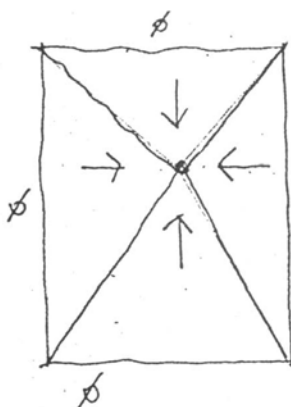


**Felújítás
esetén is !**

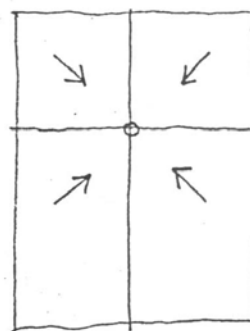
BELSŐ VÍZELVEZETÉS, PONTRA LEJTÉS



azonos hajlásszögű
tetősíkok → változó
magasságú falszegély



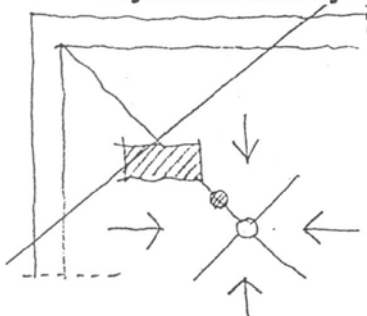
sarokpontos → eltérő
lejtésű felületek,
azonos magasságú falszegély



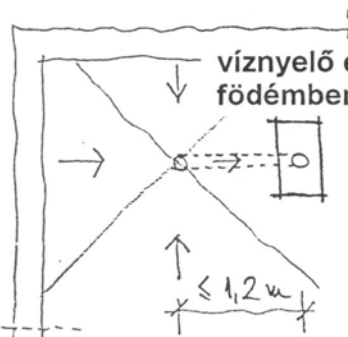
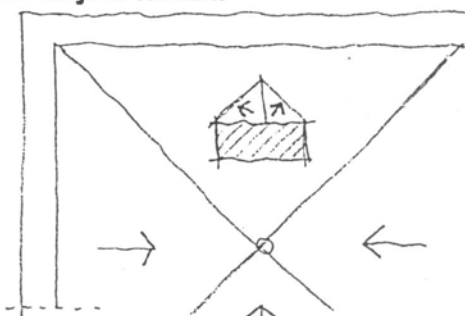
nem jellemző

SZIGETELÉS VONALVEZETÉSE

felépítmény, áttörés
hajlatba ne kerüljön



felépítmény mögött
ellenlejtés készül



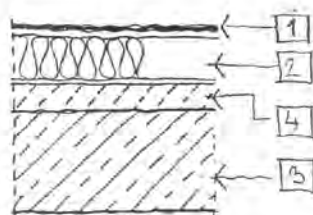
víznyelő elhúzása a
födémbe korlátozott

$\leq 1,2 m$

csomópontok távolsága a
kivitelezhetőség érdekében
bitumenes / műanyag szig.



LAPOSTETŐK RÉTEGEI



RÉTEGFELÉPÍTÉS

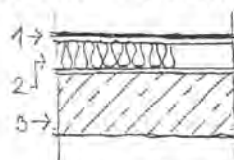
1. Csapadékszigetelés
2. Hőszigetelés
3. Teherhordó szerkezet
4. Lejtést adó réteg
5. Felületvédelem
6. Gőznyomás-kiegyenlítő rtg.
7. Párazáró rtg.
8. Kiegészítő elemek

1->3 fő funkcionális rétegek
4 -> kiegészítő rétegek

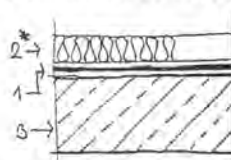
LAPOSTETŐK CSOPORTOSÍTÁSA A SZERKEZETI JELLEMZŐK ÉS A RÉTEGREND SZERINT

EGYHÉJÚ MELEGTETŐ

EGYENES RÉTEGRENDŰ

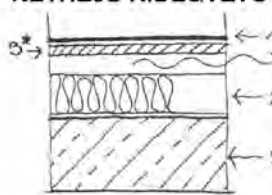


FORDÍTOTT RÉTEGRENDŰ TETŐ



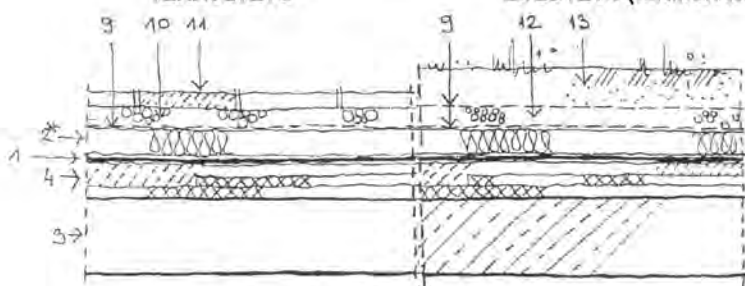
- 2* Extrudált PS hab
3* szigetelés aljzata

KÉTHÉJÚ HIDEGETTŐ



HASZNOSÍTOTT TETŐK

TERASZTETŐ



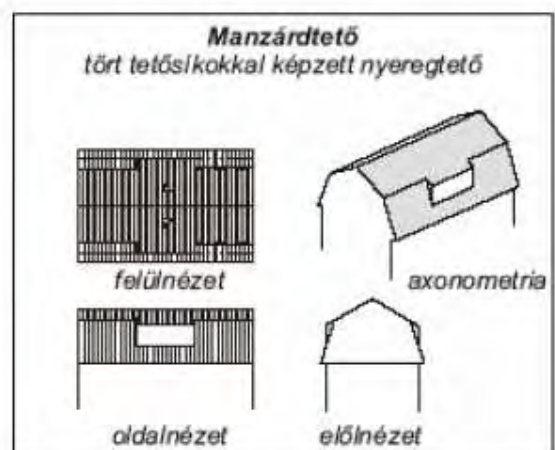
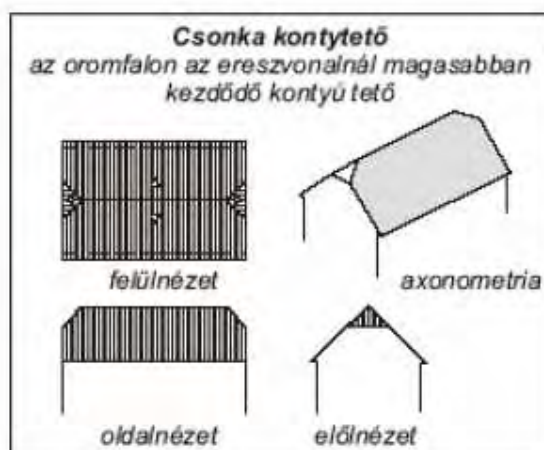
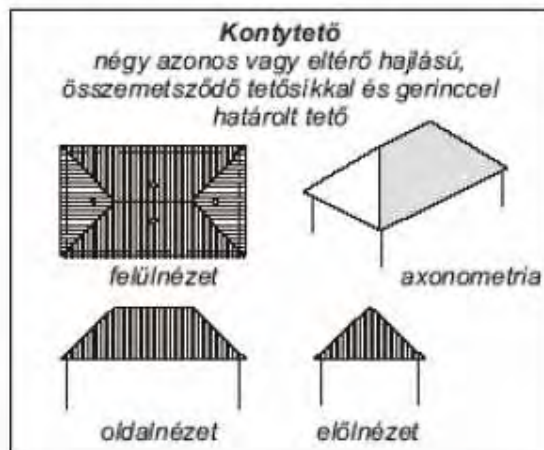
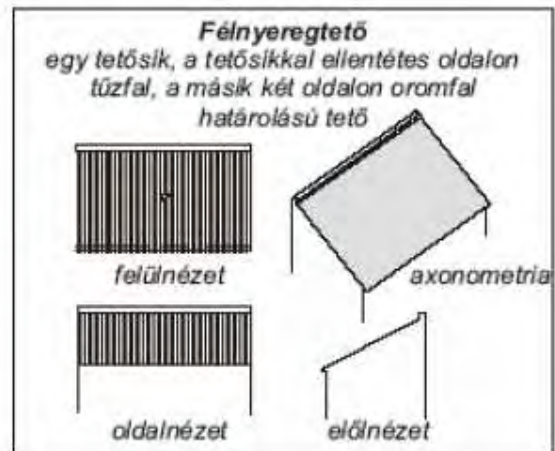
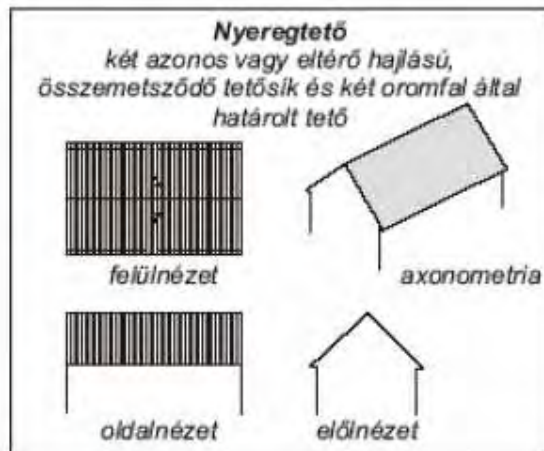
ZÖLDTETŐ (fordított tetőn)

9. elválasztó réteg
10. kavics
11. járólap
12. bazalt zúzalék
13. talajkeverék

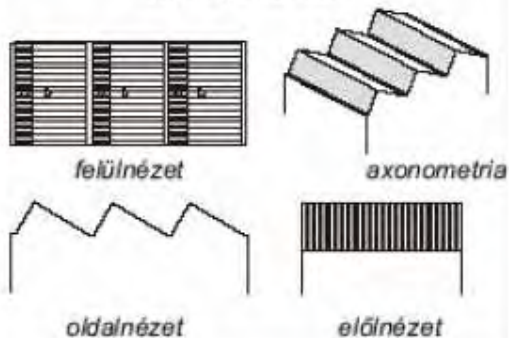
30. HAGYOMÁNYOS FEDÉLSZÉKEK

Szerkesztési elvek, szerkezeti rendszerek

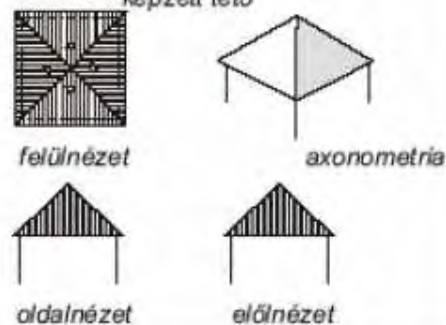
1. Tetőidom



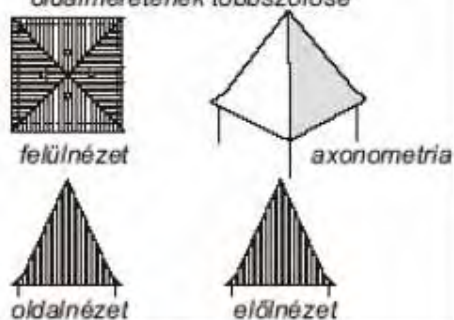
Fűrészfog- vagy shed-tető
sík vagy íves tetőfelületekkel képzett
félnyeregtetők sora



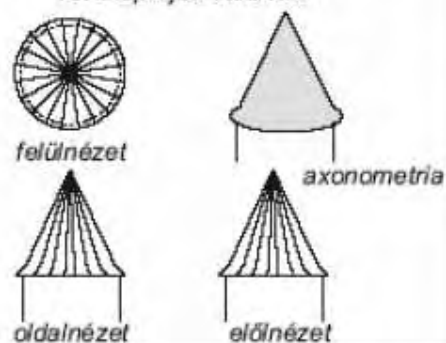
Sátortető
több, általában azonos hajlású tetősíknak
tetőcsúcsban való összemetsződésével
képzett tető



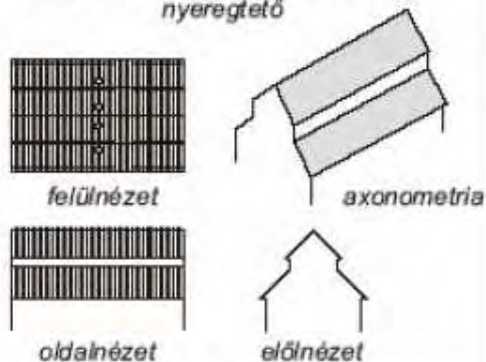
Toronytető
sokszög alaprajzú, általában magas,
sátorszerű tető, amelynek magassága az
oldalméretének többszöröse



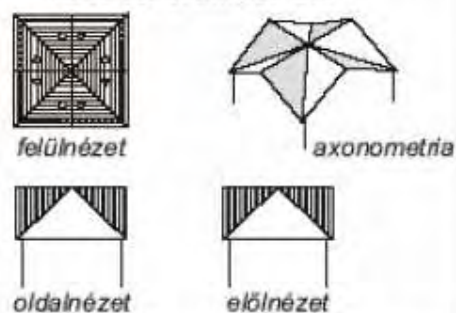
Kúptető
a toronytetők speciális változata;
kör alaprajzú sátortető



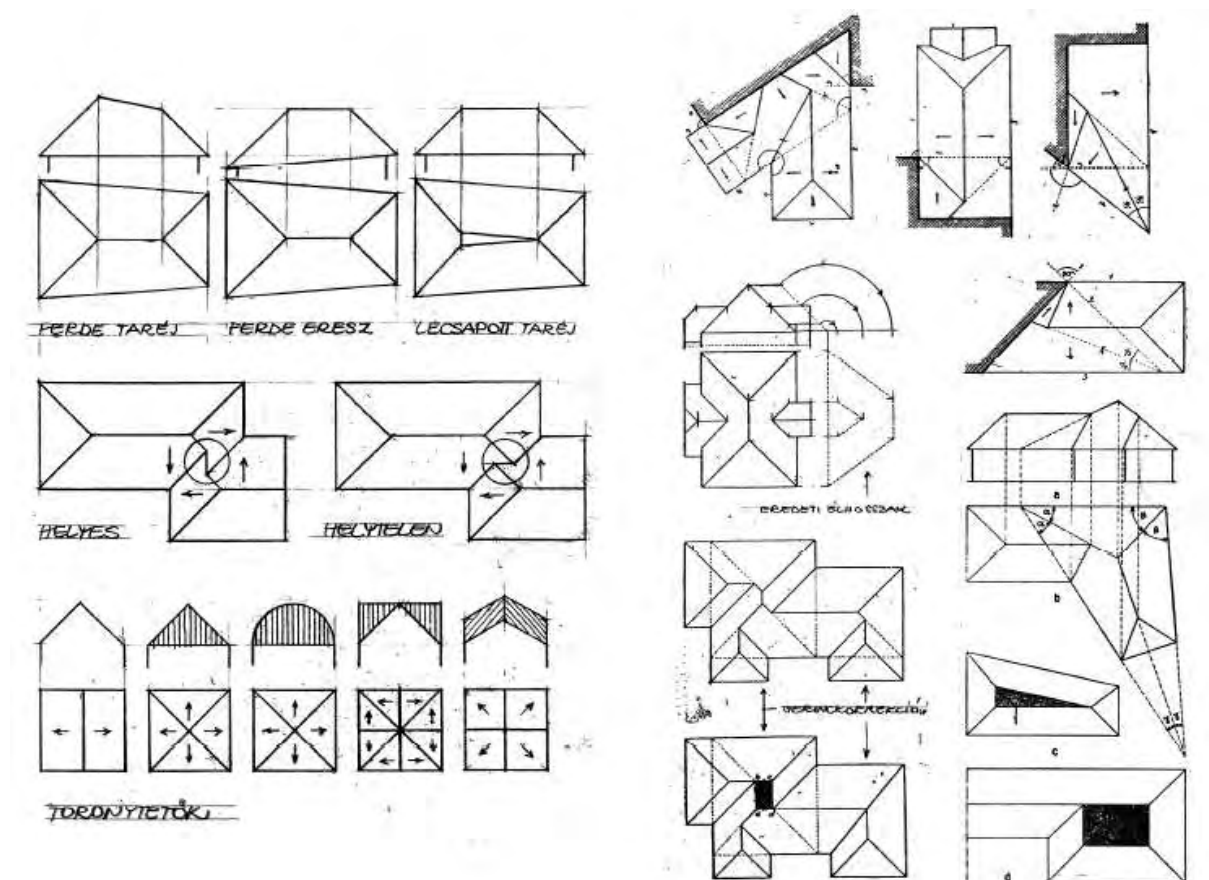
Bazilikatető
fallal, ablakokkal megtört, összetett
nyeregtető



Kereszttető
két, azonos gerincmagasságú nyeregtető
egymásra merőleges összemetsződéséből
keletkező ormfalas tető



2. Tetőidom szerkesztés



3. Hagyományos fedélszerkezetek

Különböző rendeltetésű és eltérő helyzetű elemekből kialakított síkbeli rúdszerkezetek, egyforma szerkesztésű (kb. méteres) azonos állásainak vagy kétféle megoldású (4m-ként) főállásainak és (m-ként) mellékállásainak sorolásából létrehozott, megfelelő teherbírású, állékonyságú és merevségű térbeli elrendezésű szerkezetek.

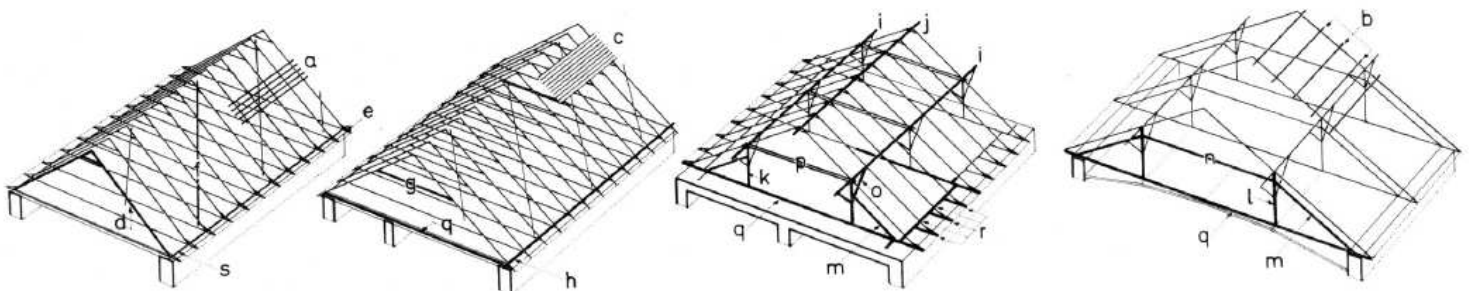
Elemek:

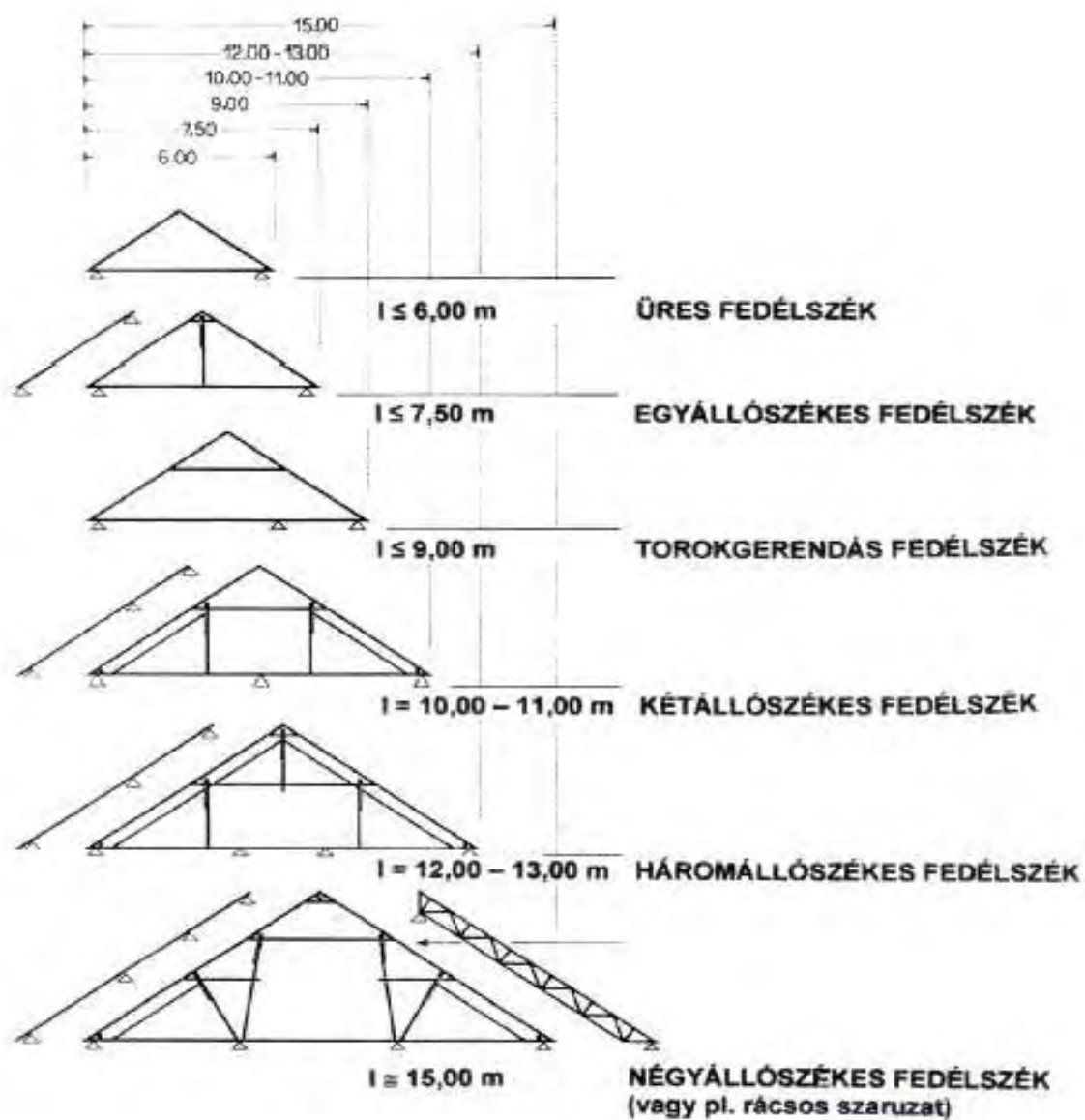
- csapadékvédő héjazat felerősítésére szolgáló aljzat
- aljzatot hordozó szerkezeti elemek sora
- ezeket alátámasztó rudak összessége

- a. lécezés
- b. héjazati gerendasor
- c. deszkázat
- d. szarufa
- e. vízcsendesítő
- f. viharléc
- g. torokgerenda
- h. talpszelemen
- i. derékszelemen
- j. taréjszelemen

- k. oszlopok
- l. függesztőoszlopok
- m. dúcok
- n. feszítődúc, feszítőborona
- o. könyökfa
- p. fogópár
- q. kötőgerenda
- r. fiókgerenda
- s. sárgerenda
(kakasülő)

4. Méretek

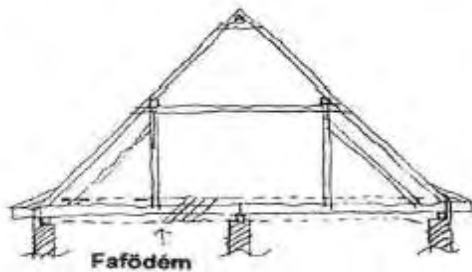




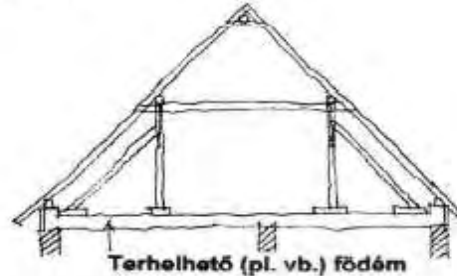
A FEDÉLSZÉK ÉS A FÖDÉM VISZONYA

FÖDÉMMEL SZERKEZETILEG ÖSSZEFÜGGŐ FEDÉLSZÉKEK:

Fafödémrel egybeépült fedélszék

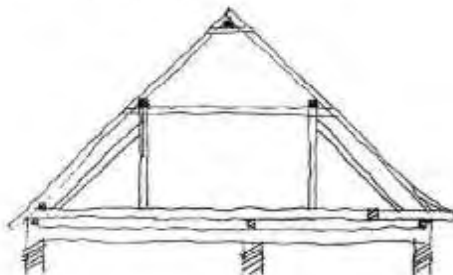


Szilárd (pl. vasbeton) födémre ráültetett fedélszék



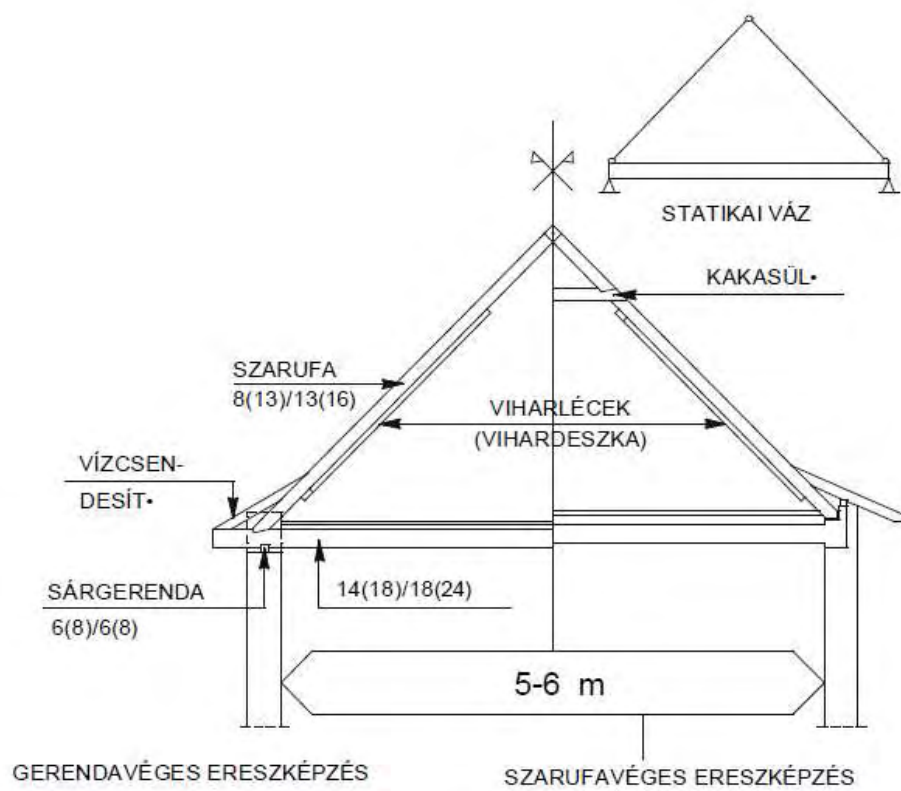
FÖDÉMTŐL FÜGGETLEN KIALAKÍTÁSÚ FEDÉLSZÉKEK:

Födém fölötti kötőgerendákra
ültetett fedélszék

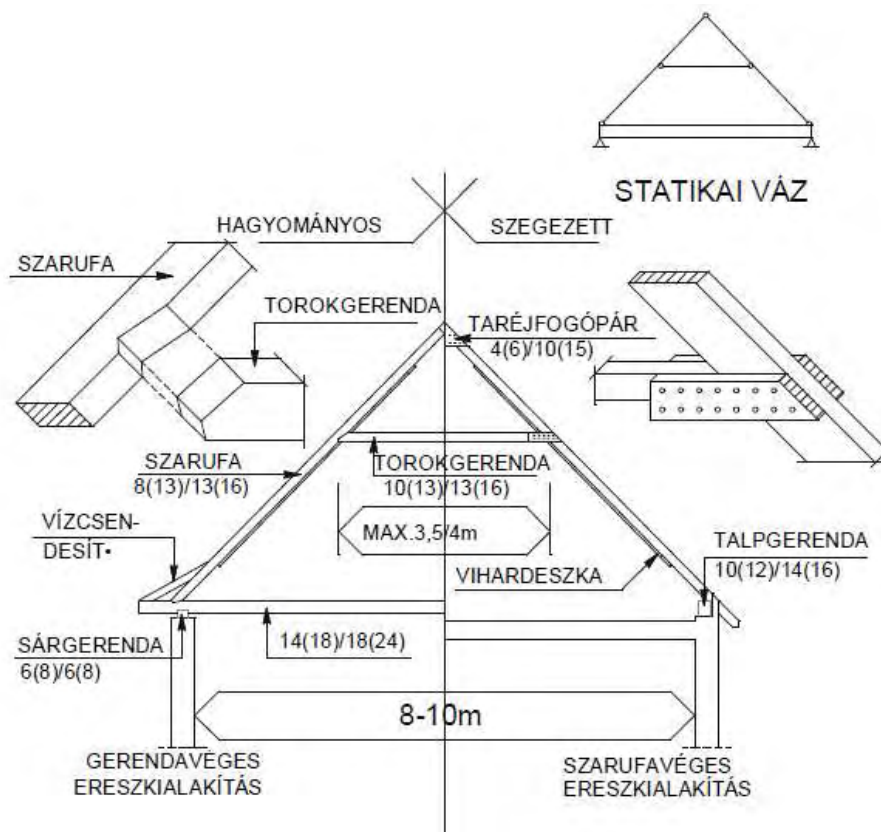


5. Fedélszékek

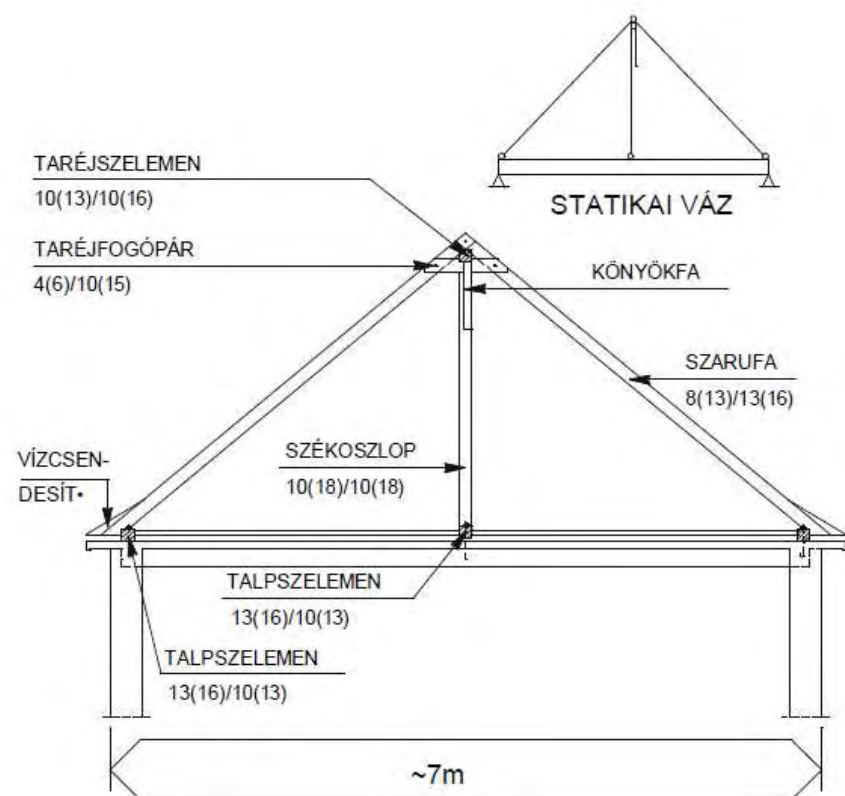
ÜRES



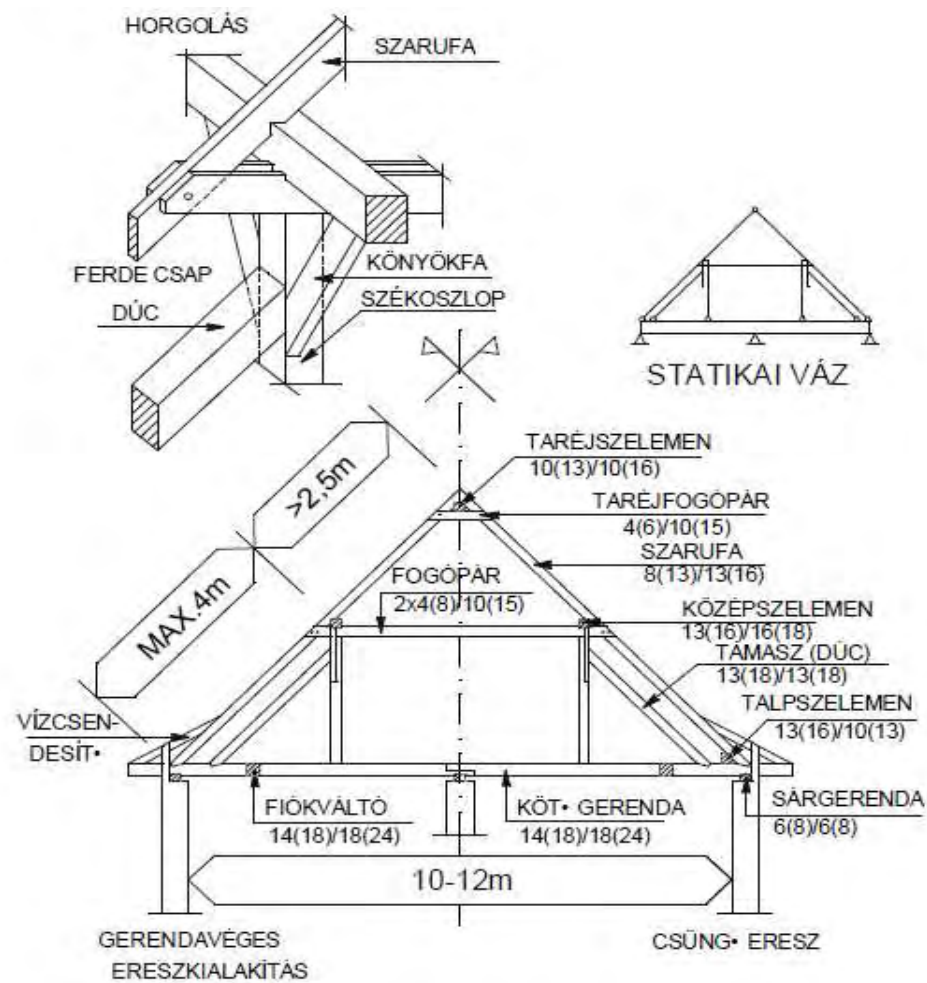
TOROKGERENDÁS



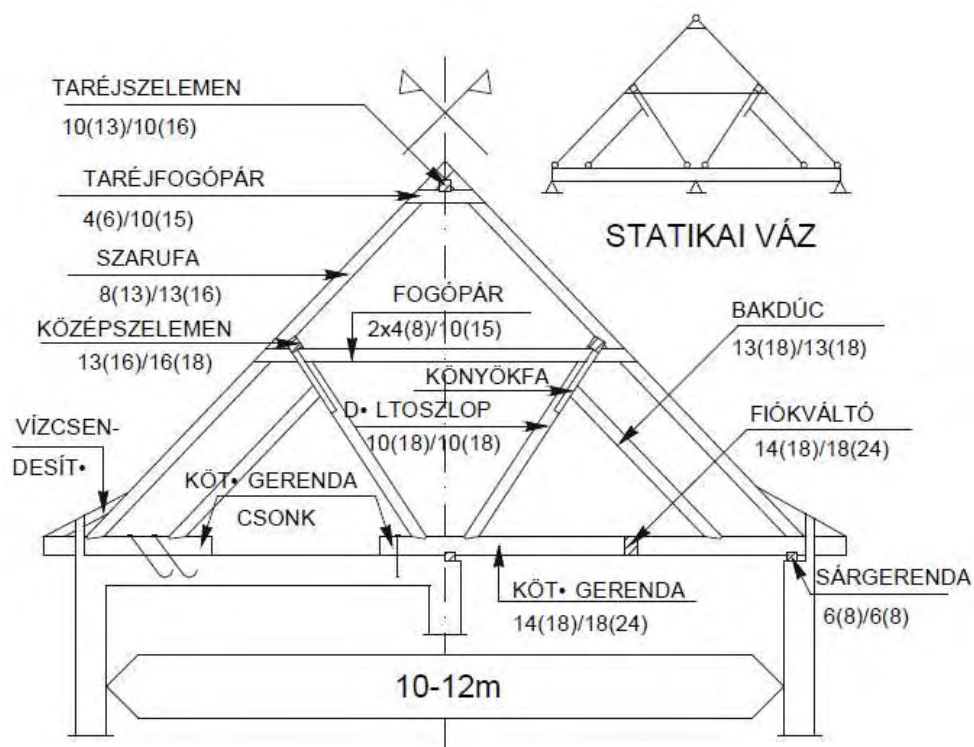
EGYÁLLÓSZÉKES



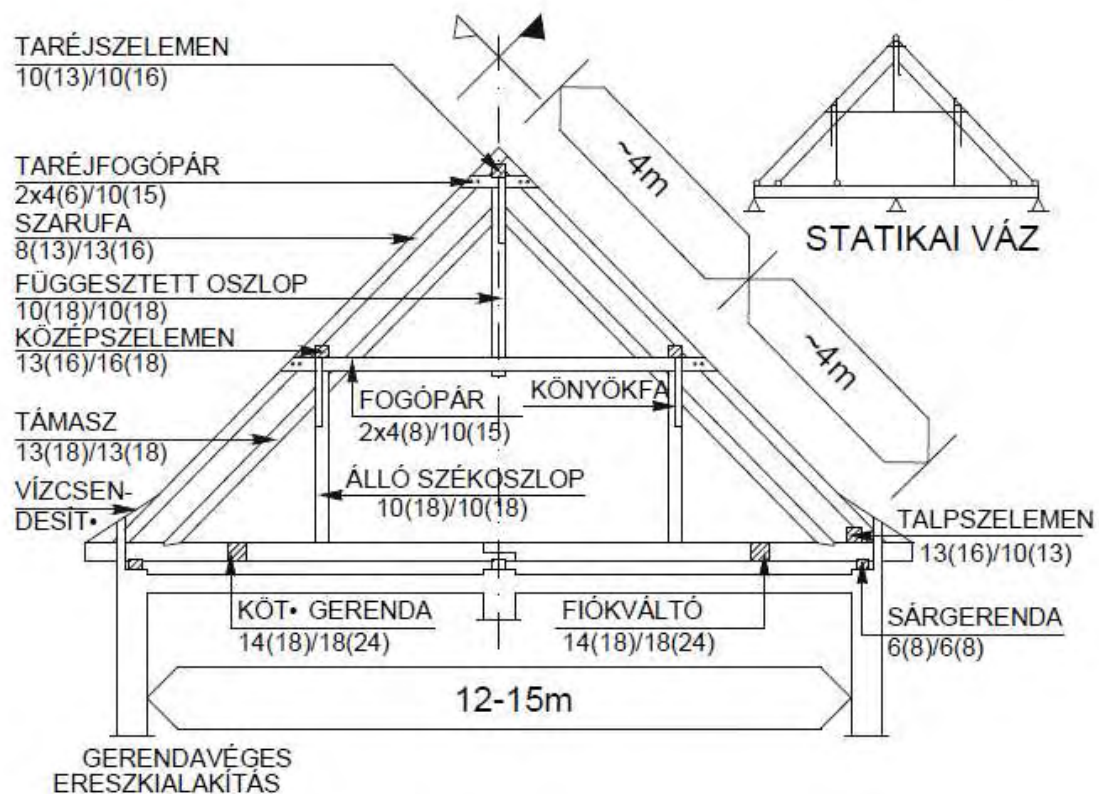
KÉTÁLLÓSZÉKES



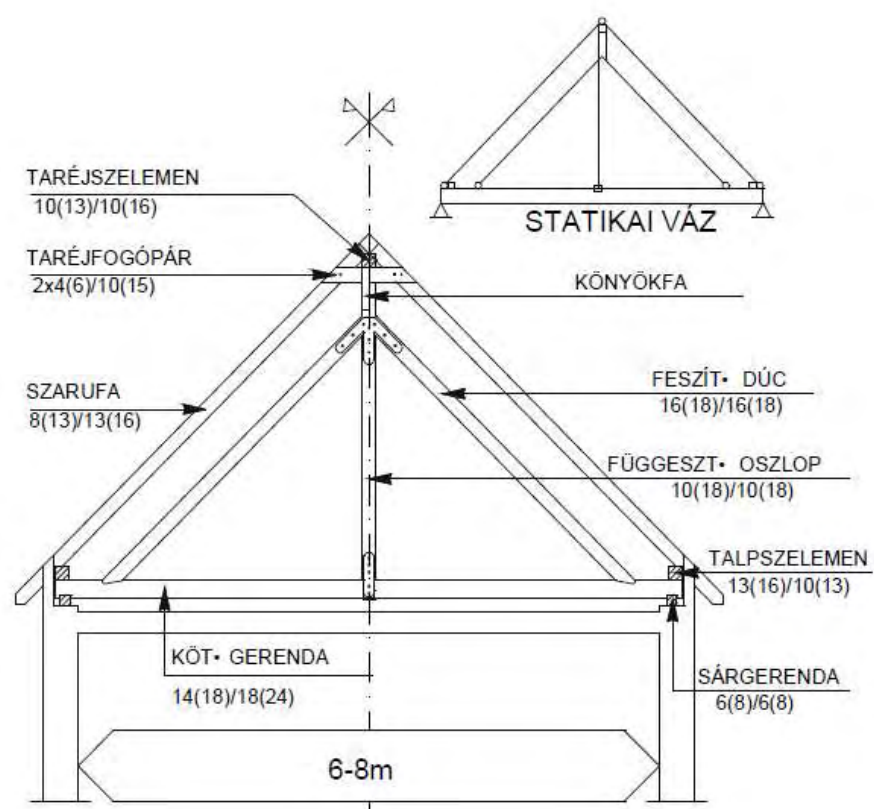
BAKDŰCOS



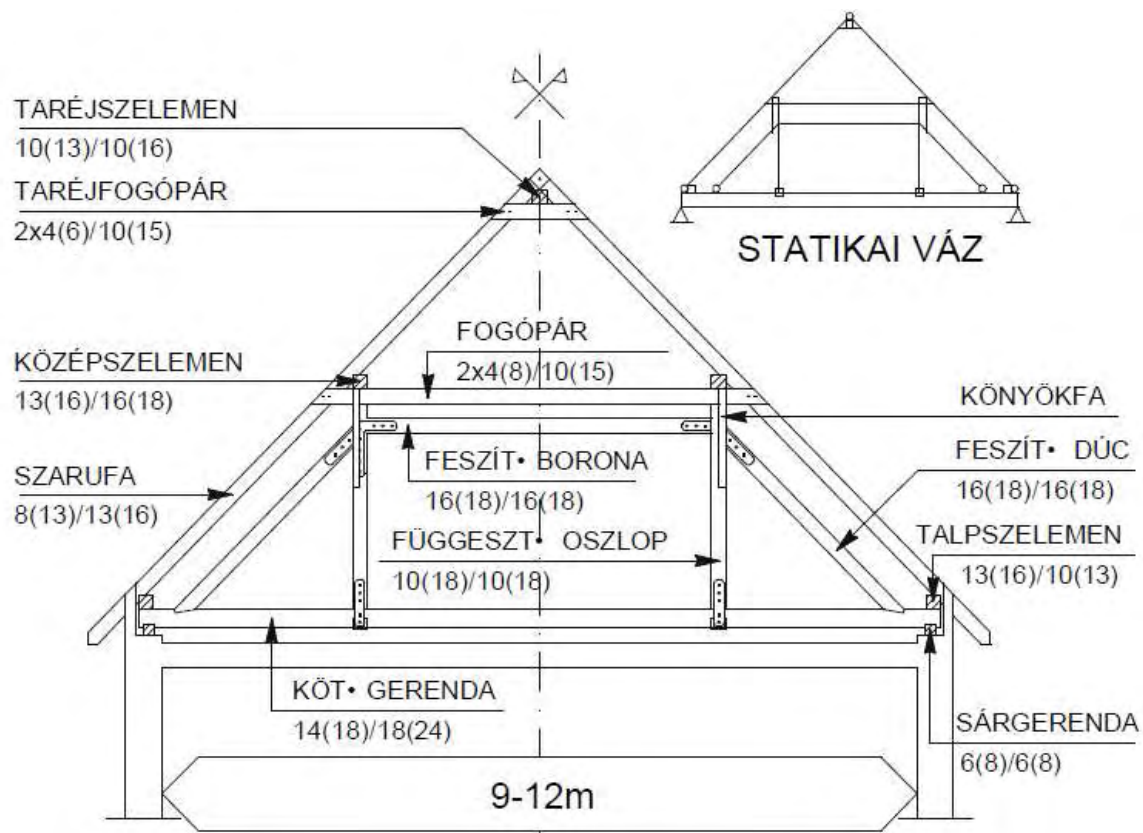
HÁROMÁLLÓSZÉKES



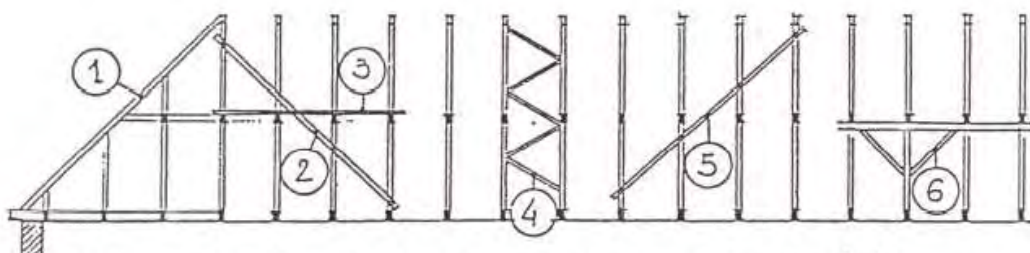
EGYSZERES FÜGGESZTŐMŰVES



KÉTÓS FÜGGESZTŐMŰVES

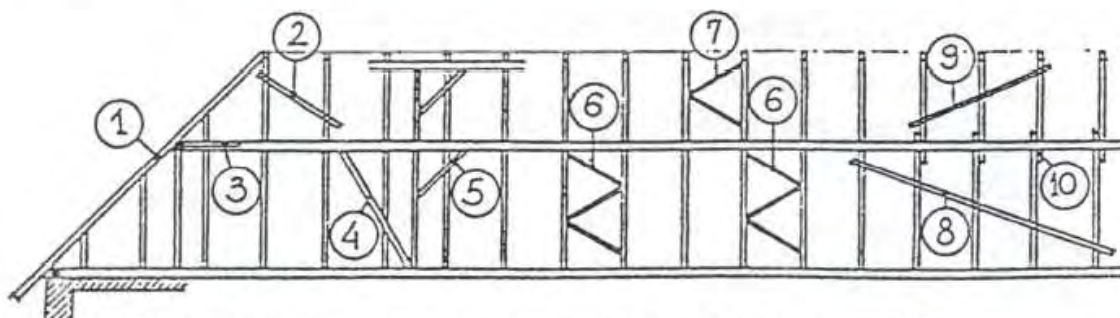






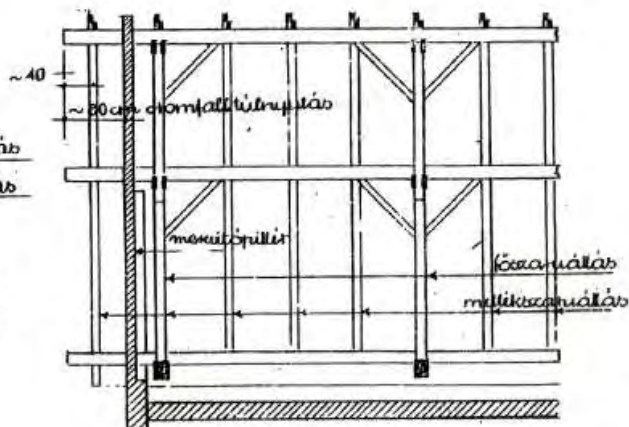
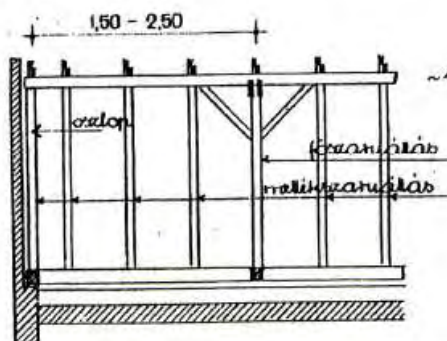
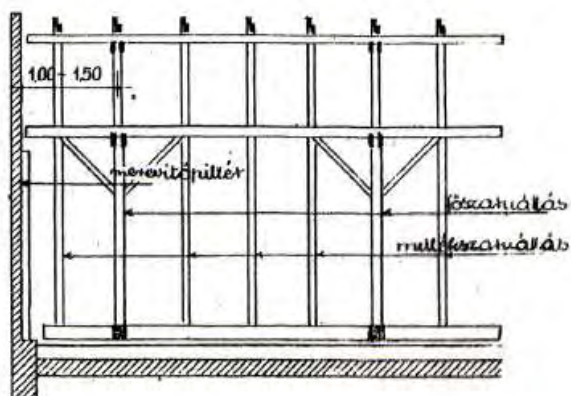
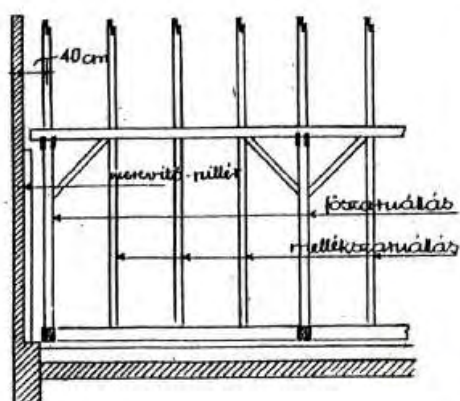
TOROKGERENDA'S FEDÉLSZERKEZET HOSSZMÉREVÍTÉSE

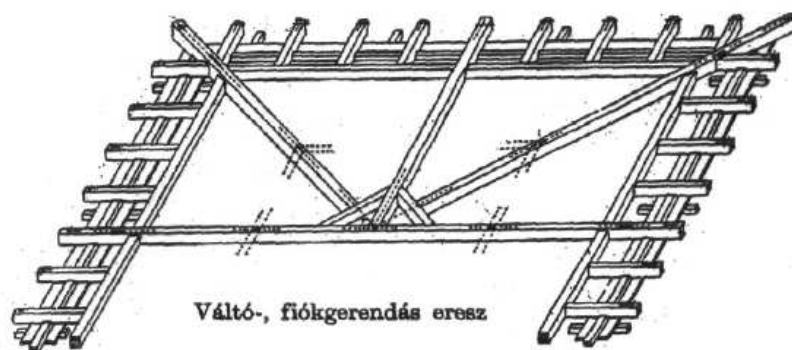
1. KONTYOLA'S, 2. CSÚCSTÁMASZ, 3. TOROKTÁMASZ, 4. SZÉLRÁCS, 5. VIHARDESZKA
6. KÖNYÖKÖS GYÁMOLÍTÁS



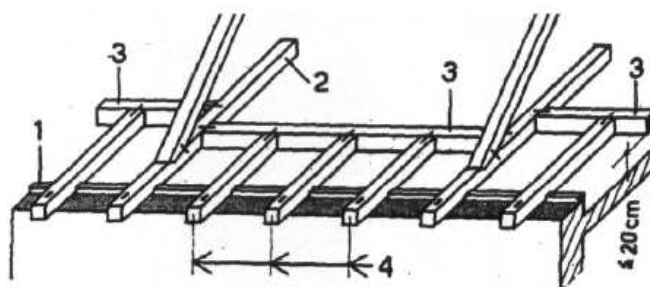
DERÉKSZELEMEN ALATTI ÉS FELETTI HOSSZMÉREVÍTÉS

1. KONTYOLA'S, 2. CSÚCSTÁMASZ, 3. FŐVŐ KÖNYÖK, 4. HOSSZDÚC, 5. HOSSZKÖNYÖK, 6-7. ALSÓ-FELSŐ SZÉLRÁCS, 8-9. ALSÓ-FELSŐ VIHARLÉC, 10. TOLÓ'S



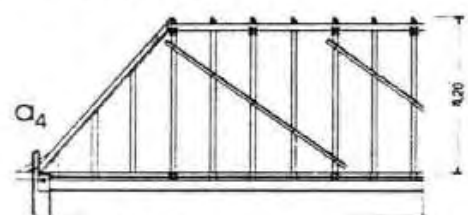


— sárgerenda; 2 — kötőgerenda; 3 — váltógerenda; 4 — fiókgerenda;
5 — dűzgerenda



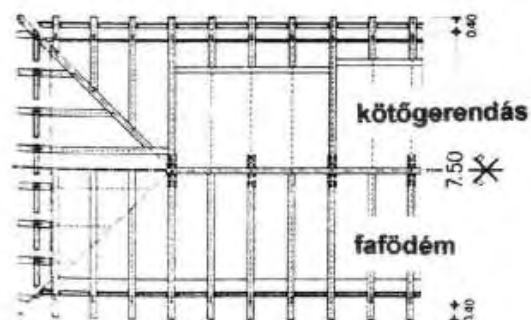
7. Lekontyolás szabályai

a ÜRES FEDÉLSZÉK Hosszmetszet

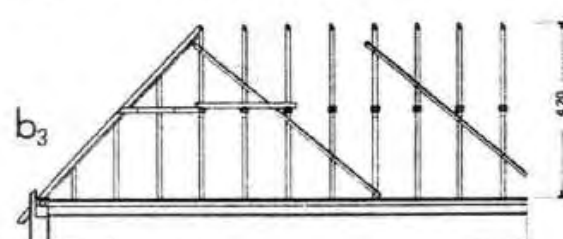


Alaprajz:

0.40
0.50
0.40

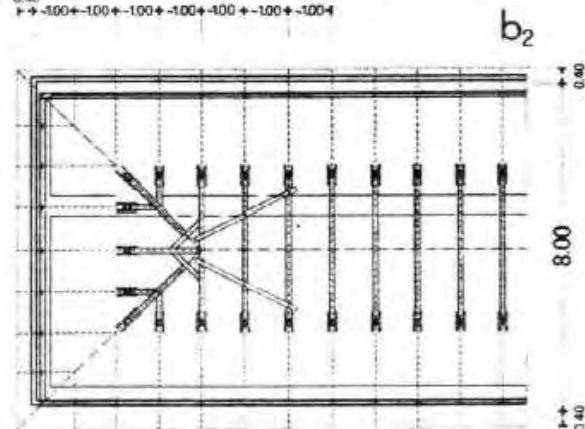


b TOROKGERENDÁS FEDÉLSZÉK Hosszmetszet

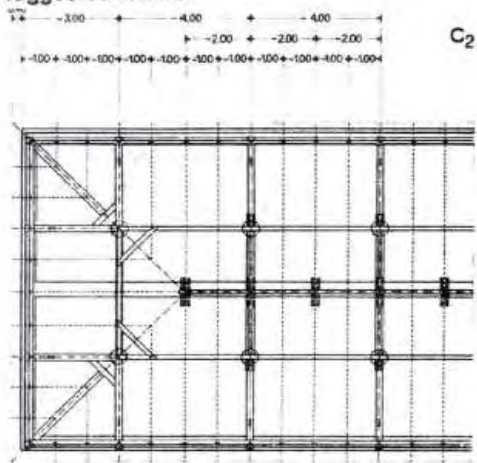
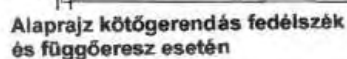


Alaprajz szilárd földem esetén

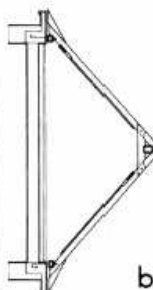
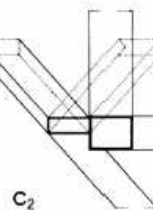
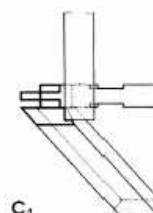
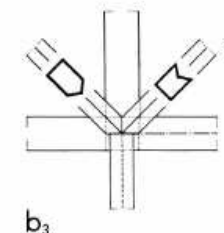
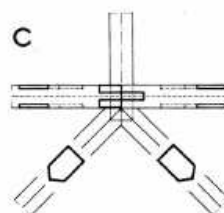
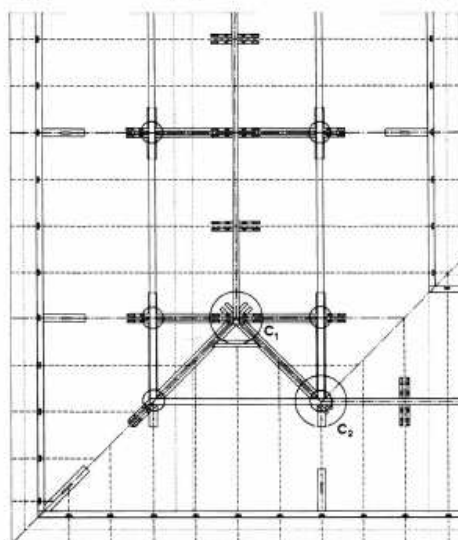
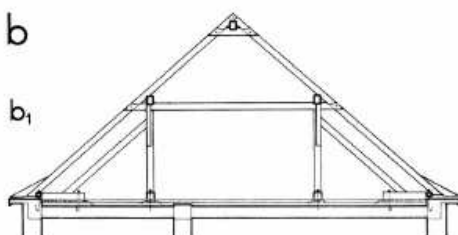
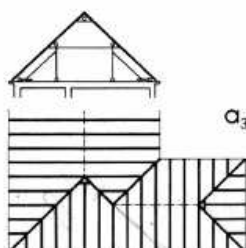
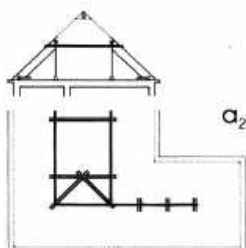
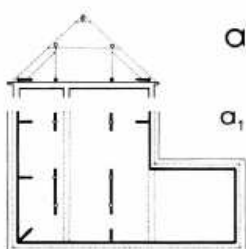
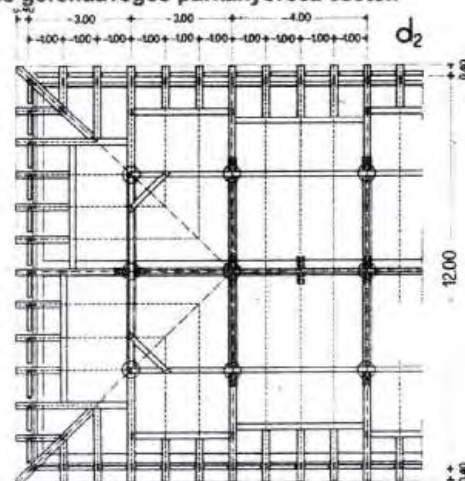
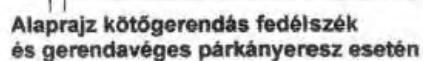
0.40
0.50
0.40



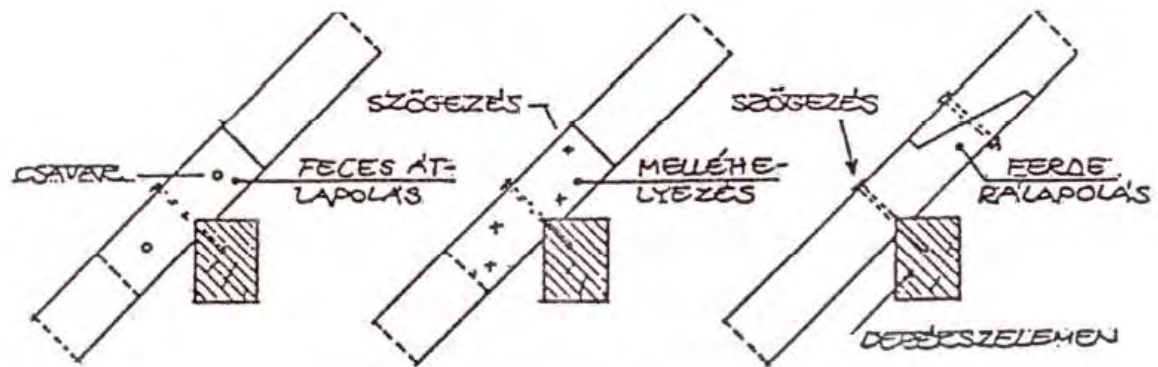
C Hosszmetszet



d

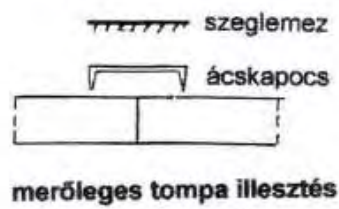
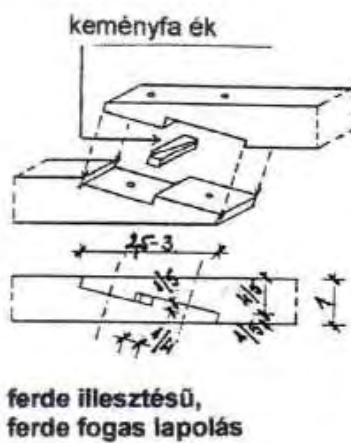
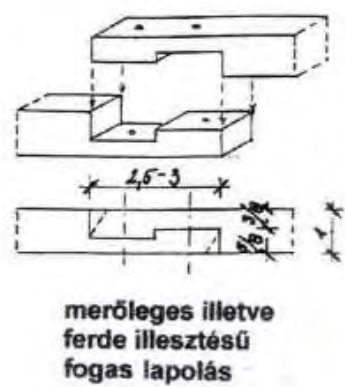
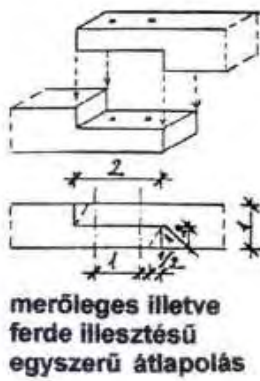


szarufa toldása

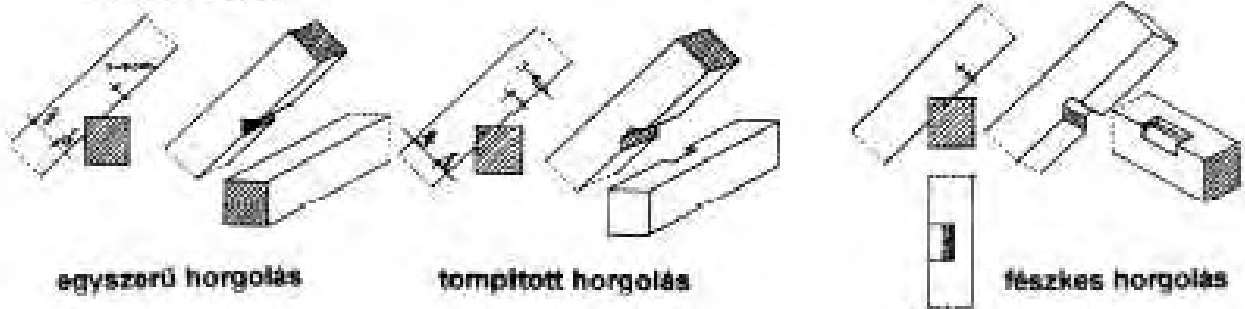


ácskötések

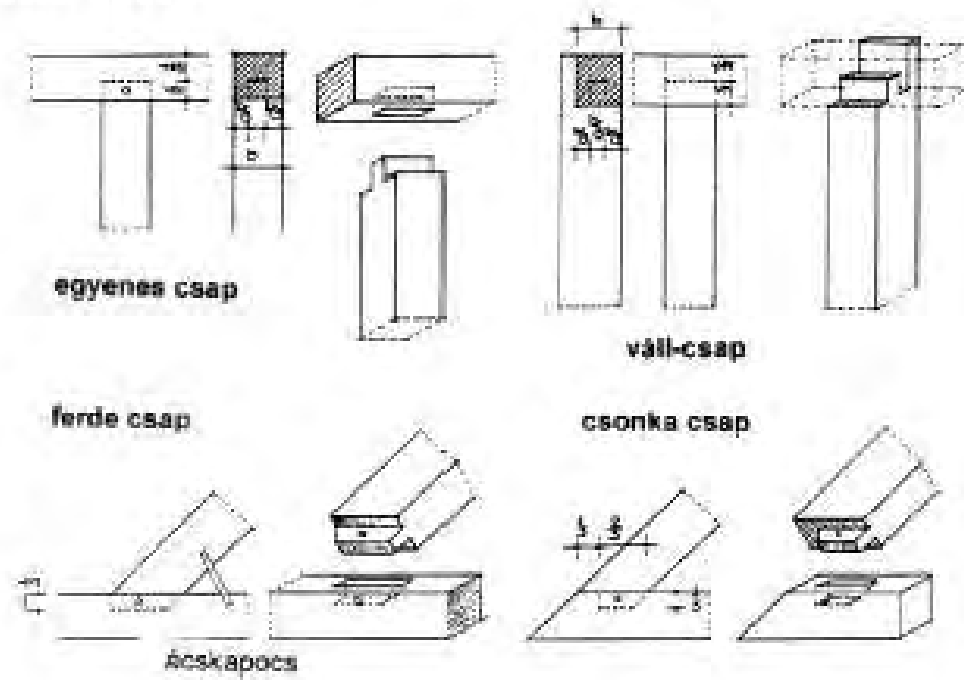
HOSSZTOLDÁSOK (gerendák és hajlított tartók)



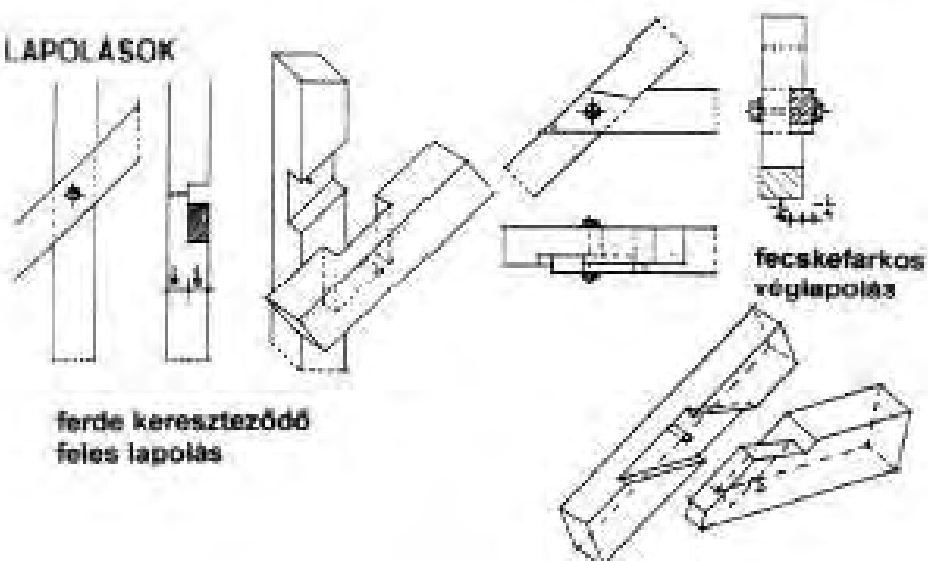
HORGOLÁSOK

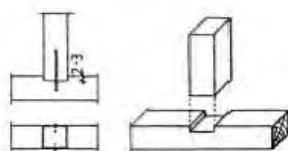


CSAPOLÁSOK

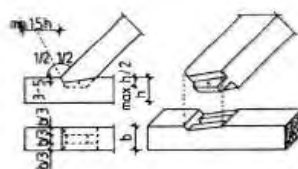


LAPOLÁSOK

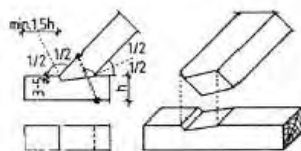




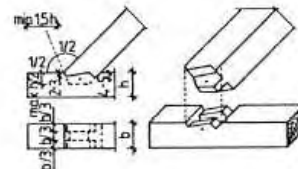
EGYENES BEERESZTÉS



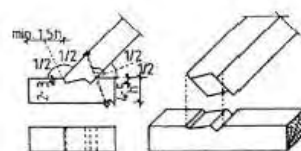
CSAPOS FERDE
BEERESZTÉS



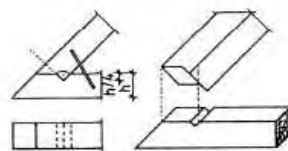
FERDE BEERESZTÉS



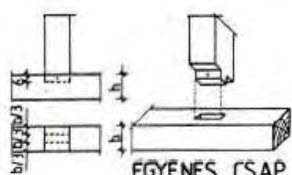
CSAPOS FERDE
KETTŐS BEERESZTÉS



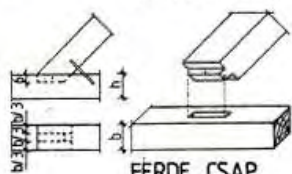
KETTŐS FERDE
BEERESZTÉS



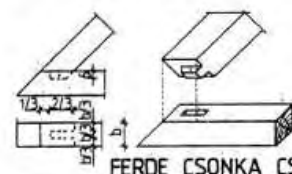
FERDE CSOMKA
BEERESZTÉS



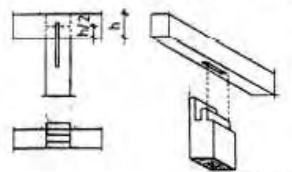
EGYENES CSAP



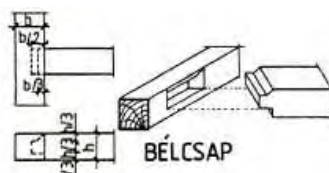
FERDE CSAP



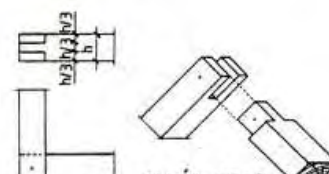
FERDE CSOMKA CSAP



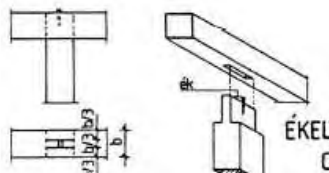
VÁLLCSAP



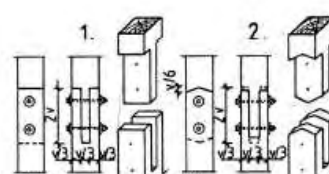
BÉLCsap



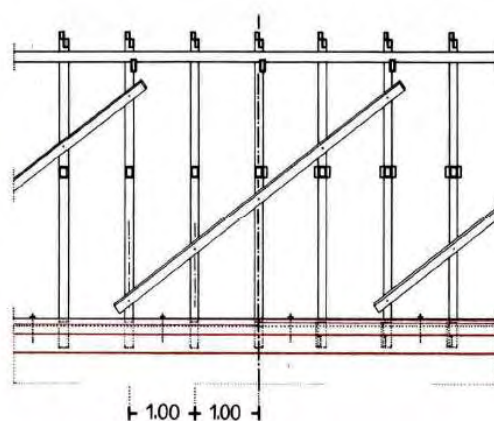
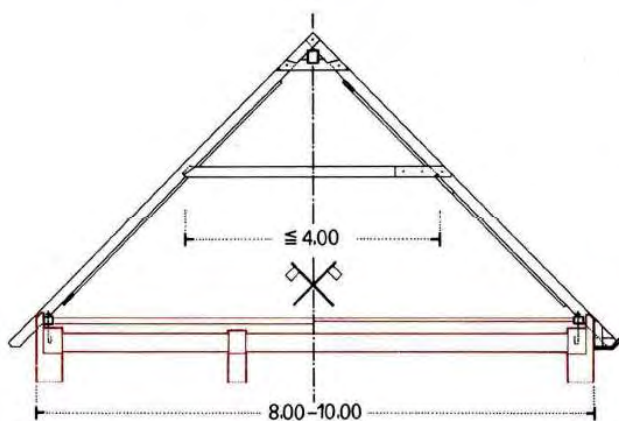
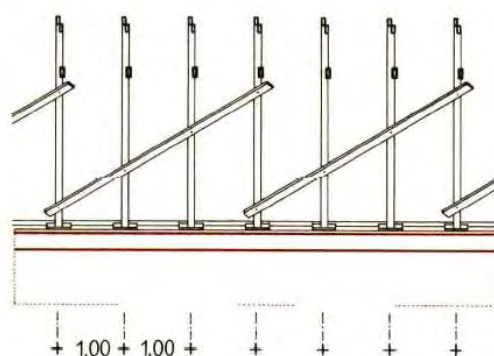
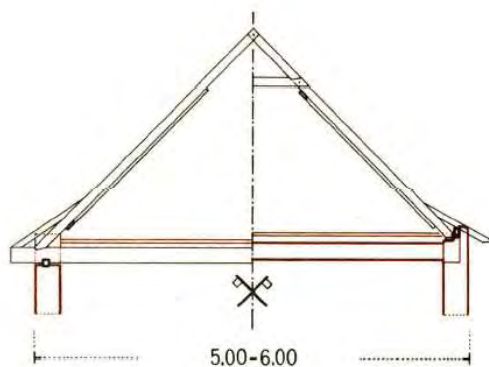
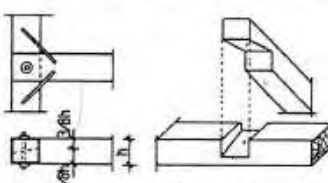
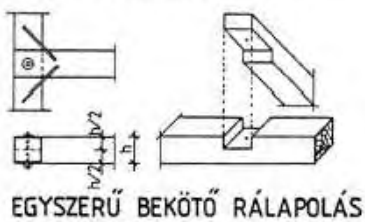
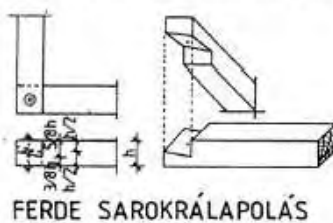
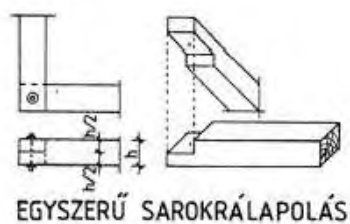
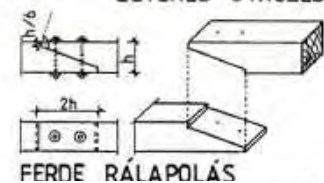
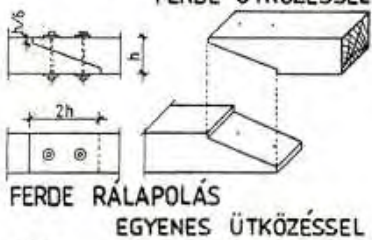
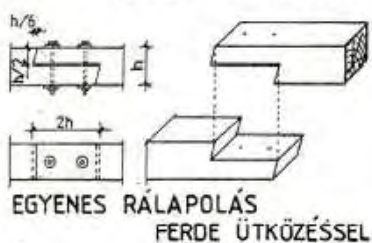
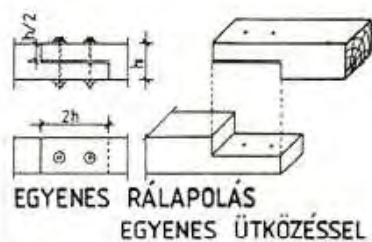
OLLÓS CSAP

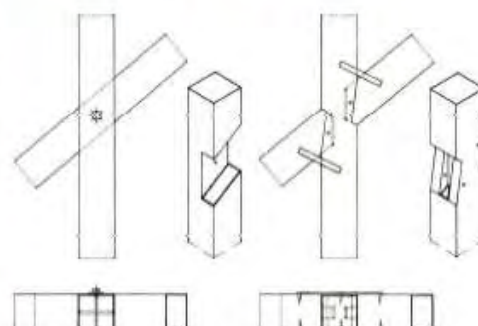
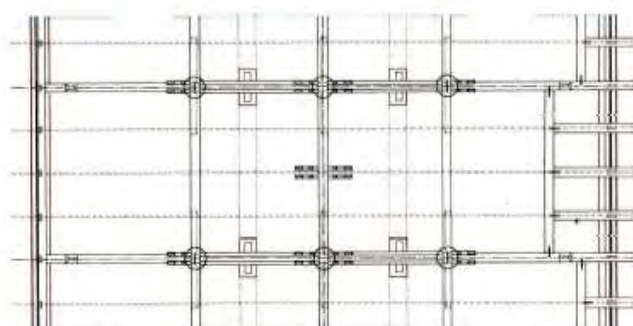
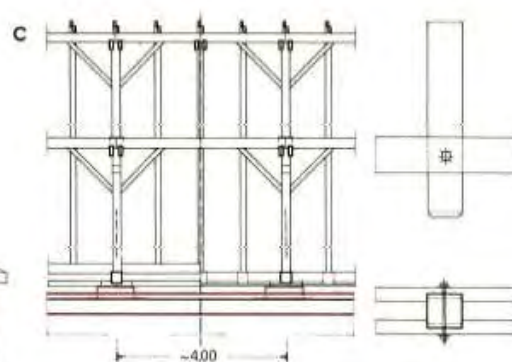
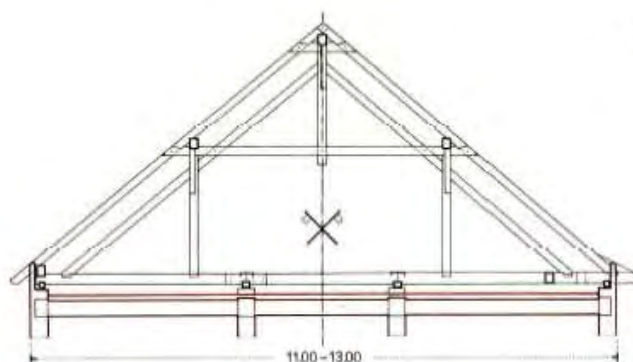
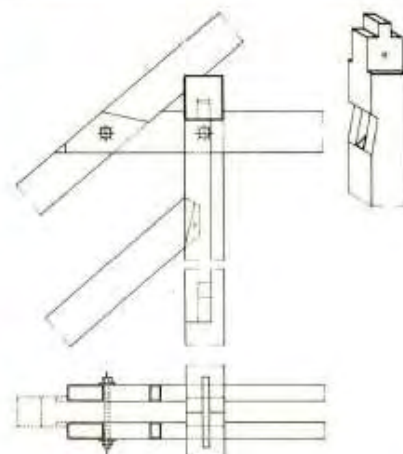
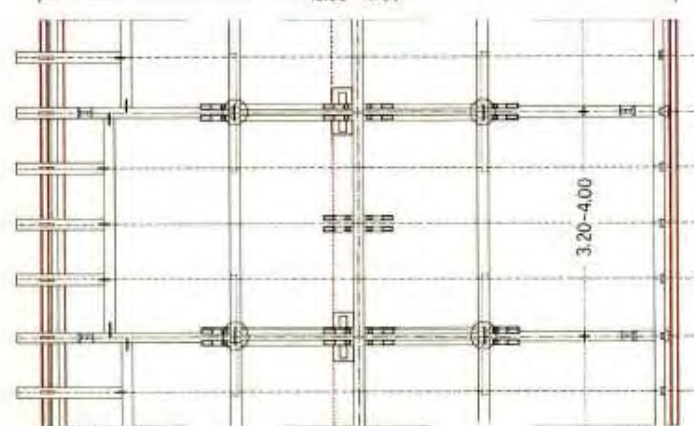
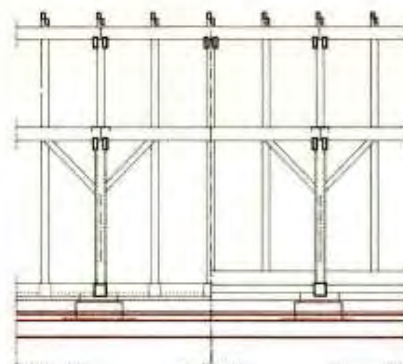
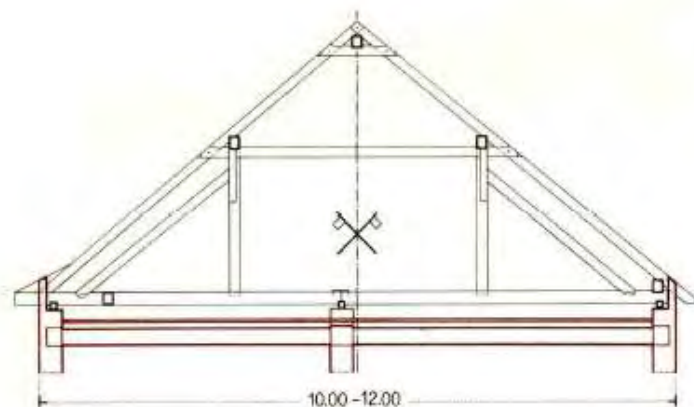


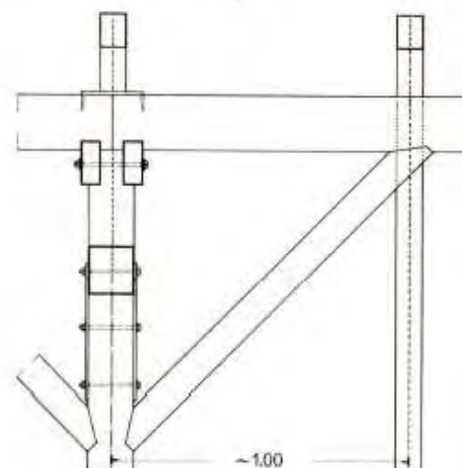
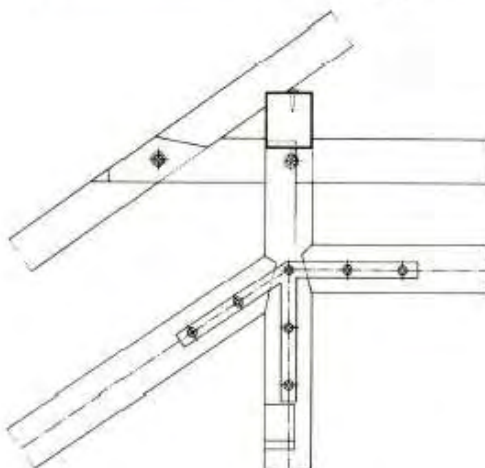
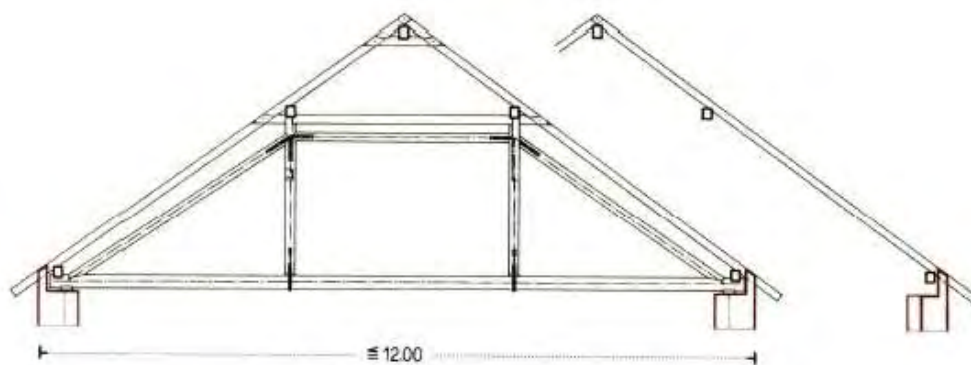
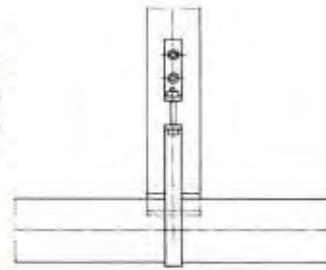
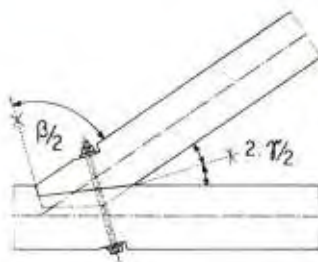
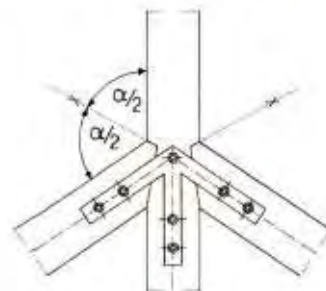
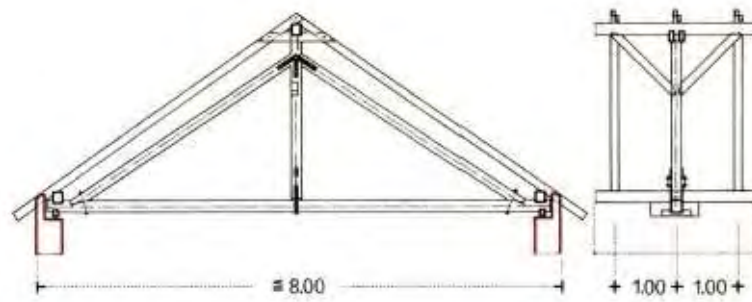
ÉKELT
CSAP



FÜGGŐLEGES GERENDÁK (OSZLOPOK)
TOLDÁSA OLLÓS CSAPPAL







31. Különleges és nagyfesz távolságú tetőszerkezetek. Szerkesztési elvek, szerkezeti részletek.

Ép szerkes tetőfélévből, gábkönyvből ábrák: 2-3 állósékes függesztóműves tetőszerkezetek, ezekből képzett különböző fedélszékek. A fedélszékek korszerűsítésével megjelentek különféle alternatívák szelemenek és szarufák helyett. Pl. acél v. vb. gerendák, rácsostartók, aláfeszített szaruzat, és vonórúd. Ezek mind növelni tudták az alátámasztás nélküli rúdhosszakat, ezáltal nagyobb fesz távolság elérése volt lehetőség. *(Jelenleg nincs nálam Gábor3 könyv, abban sok ábra van, ha lesz időm pótolni fogom az ábrákat.)*

Az általánosan, jegyzetben előforduló nagyfesz távolságú szerkezetek:

Vasbeton anyagú szerk:

Előregyártott feszített vb tartószerkezetre szerkesztett födémek. Feszített szerkezetek előnye a kis lehajlás, és nagy fesz táv biztosítása optimális tömeg mellett.

-Jellemzően hossz v. rövidfőtartós elrendezés. A gerendákon könnyű pl. trapézlemez födémképzés.

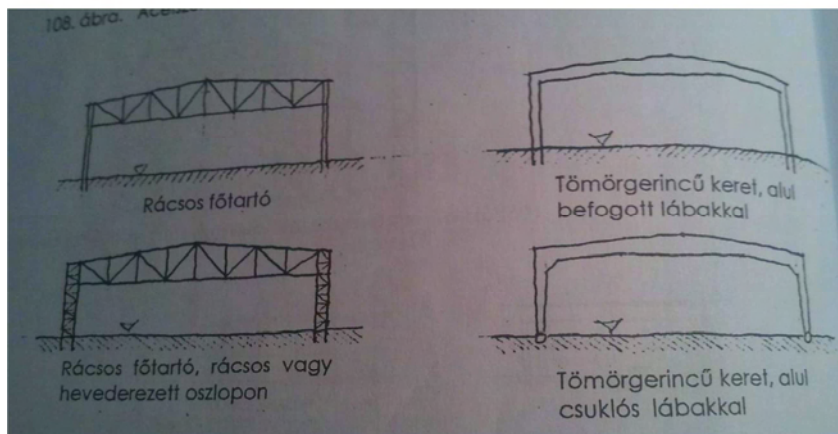
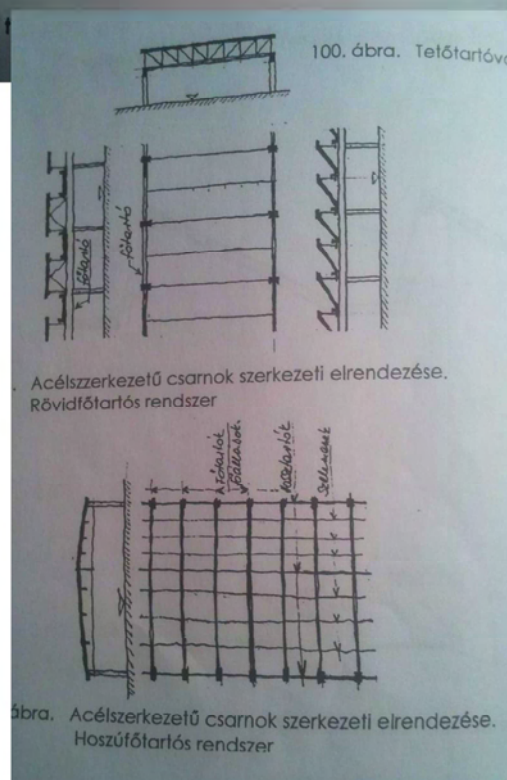
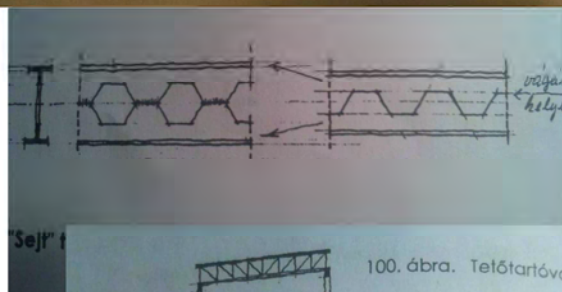
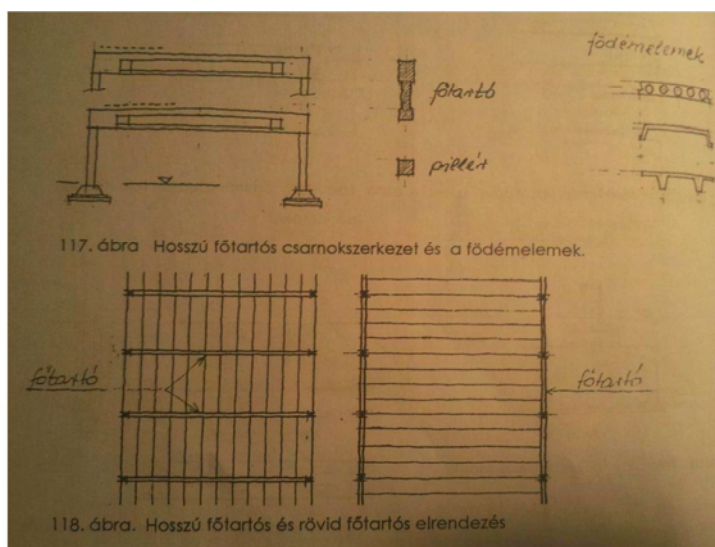
-Előfordulhat még maga a födém nagy fesz távolságon, jellemzően körüreges pallófödém(12-18m), TT panel födém (18m)

Feszített vb gerendával áthidalható legnagyobb fesz táv ~35 m (i keresztmetszet, hmax:1,5m)

Acélszerkezet:

Acél anyagú tartóváz, amiből különféle szerkezeti rendszerek felépíthetők.

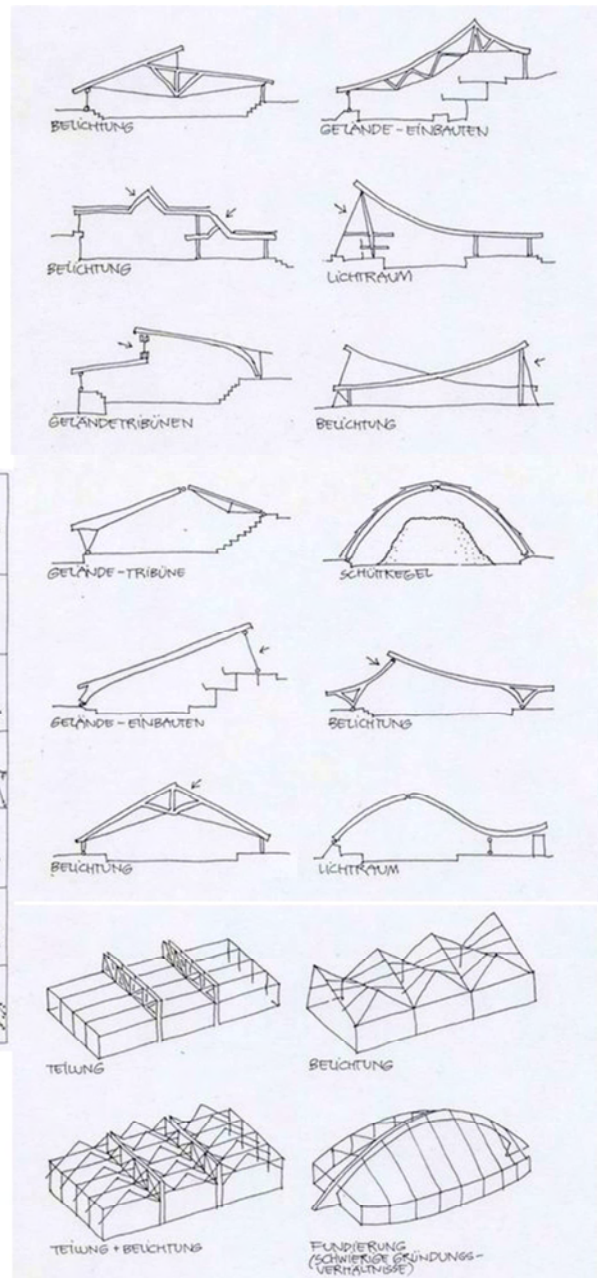
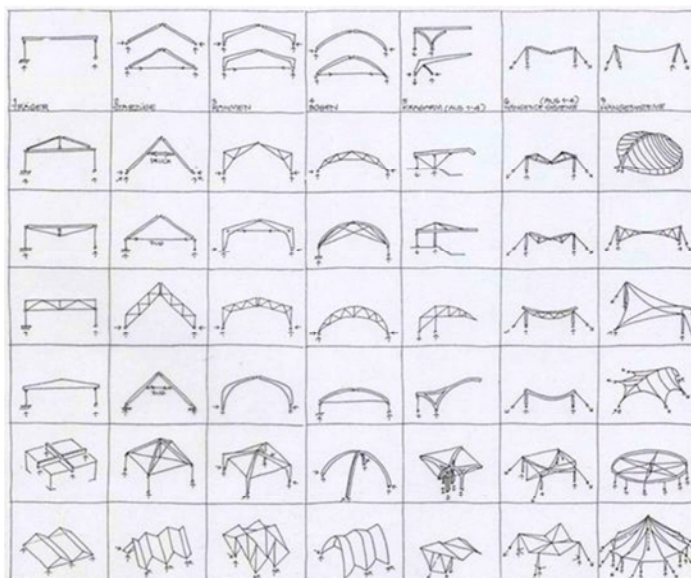
- növelt teherbírású sejt. tartóval, jellemzően keretes főállások
- rácsostató (pl. Sportaréna fesz táv~80m, tartó magassága ~8m)
- vierendel tartó (függőleges „rácsrudak” nyomatékára méretezett tartó)
- térbeli rácsszerkezetek



Faszerkezet:

Nagyfeszítávolságú faszerkezetekre rétegelt ragasztott fa tartók alkalmasak. A tartók magassága a terhelés függvényében akár 2-3 m magas is lehet. Kisebb feszítávolságra sík tengelyű tartógerendák (~12-15m) nagyobb feszítávolságon mindenképpen ív tengelyű tartók, az ív alakja jó esetben közelít a tartó nyomásvonalához, parabolához. Ezzel a szerkezet szinte kizárólag nyomóerővel működtetett. Nagy, akár 100 m feszítávolság is áthidalható 3 m magas szerkezettel, nyomásvonalú ívben szerkesztve.

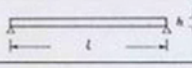
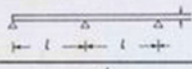
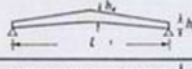
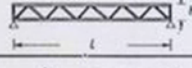
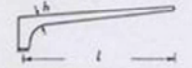

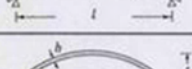
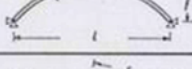
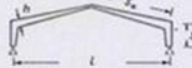
A szerkezet lehet 2támaszú, esetleg többtámaszúsítás aláfesztéssel.



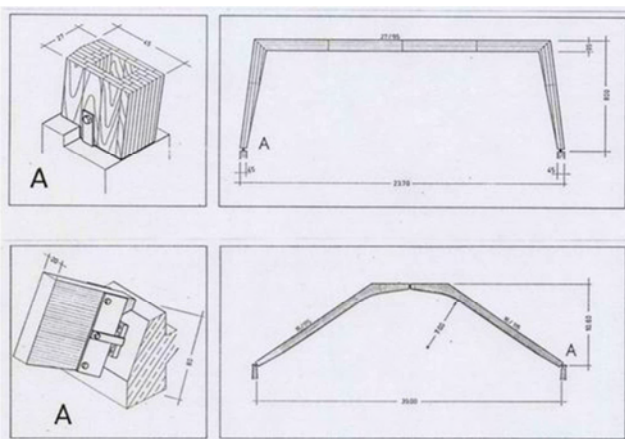
Tartók elvi méretezése:

Támaszok száma, tartók tengelytávolsága, és kialakítása alapján a következő arányszámok használhatóak.

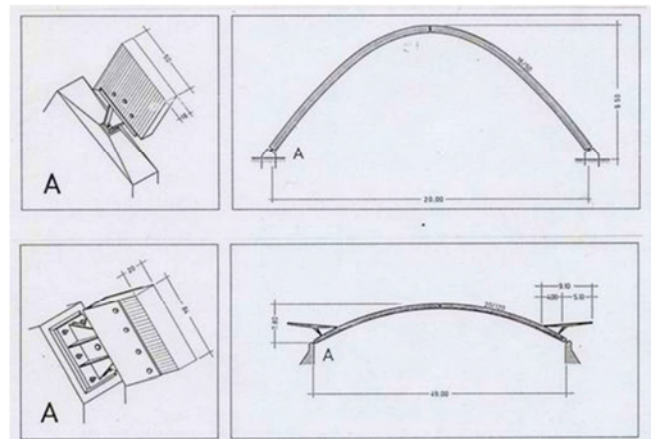
Sparren- und Pfettensysteme mit Achsabstand $e = 0,7$ bis $1,5$ m				
Statisches System	Bezeichnung	Geeignete Dachneigung in Grad	Übliche Spannweiten l in m	Höhen der Bauteile
	Pfetten als Einfeldträger	0	5–20	$h \sim \frac{1}{25} \cdot l$
	Pfetten als Durchlaufträger	0	5–20	$h \sim \frac{1}{30} \cdot l$
	Kehlbalkendach	30–60	10–20	$h \sim \frac{1}{30} \cdot s$
	Sparrendach	15–40	10–20	$h \sim \frac{1}{20} \cdot s$

Bindersysteme mit Achsabstand $e = 4$ bis 10 m				
	Träger auf 2 Stützen (Einfeld-Biegeträger)	0	10–30	$h \sim \frac{1}{12} \cdot l$
	Träger auf mehreren Stützen (Mehrfeld-Durchlaufträger)	0	10–25	$h \sim \frac{1}{20} \cdot l$
	Satteldachförmiger Biegeträger (m., gerader oder angehobener Unterseite)	3–15	10–30	$h_1 \sim \frac{1}{16} \cdot l$ $h_2 \sim \frac{1}{30} \cdot l$
	Fachwerkträger (mit Stäben aus Brettschichtholz)	0	30–60	$h \sim \frac{1}{13} \cdot l$
	Kragbinder (mit Einspannung im Fußpunkt)	0–10	5–15	$h \sim \frac{1}{10} \cdot l$
	Zweigelenk- oder Dreigelenk-Stabzug (mit Zugband oder Widerlager)	> 12	15–50	$h \sim \frac{1}{18} \cdot s$ bis $\frac{1}{20} \cdot s$
	Zweigelenk- oder Dreigelenk-Bogen (mit Zugband oder Widerlager)	$f \geq 0,135 \cdot l$	20–100	$h \sim \frac{1}{50} \cdot l$
	Zweigelenk- oder Dreigelenk-Rahmen	0–60	15–60	$h \sim \frac{1}{15} \cdot (S_0 + S_u)$ bis $\frac{1}{20} \cdot (S_0 + S_u)$
	Mehrfeld-Rahmen	0–15	10–25	$h \sim \frac{1}{20} \cdot l$

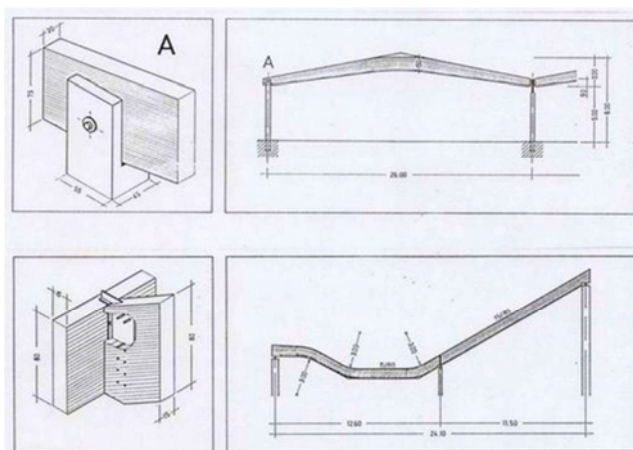
Tartó főállások kialakítási lehetőségei: (értelmes a dokumentumba belenagyítani)
Keretállások, és lábazati kapcsolataik



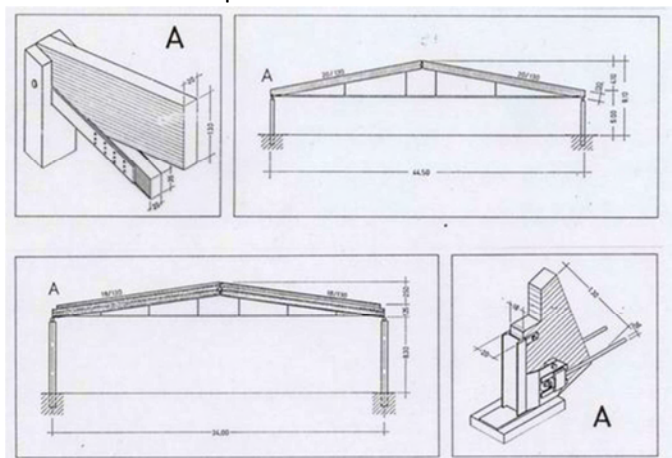
sarkmerev keret,



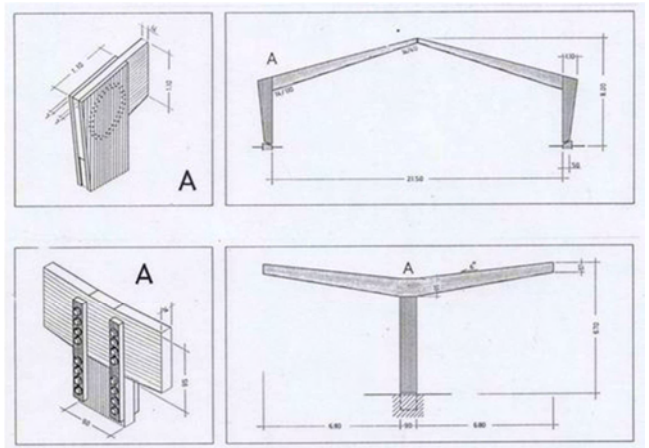
parabolaíves tartó



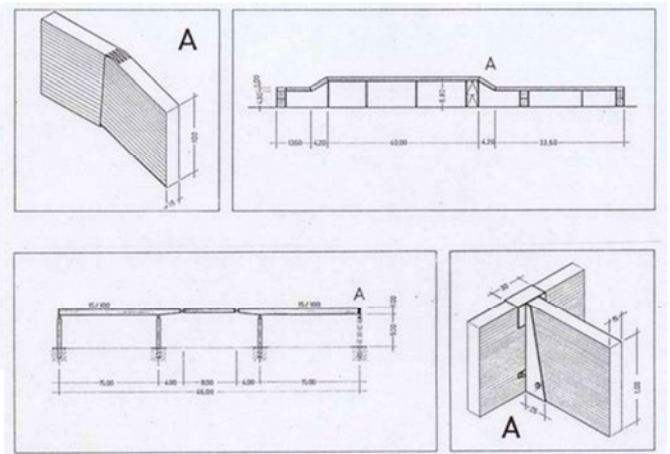
Tört tengelyű tartók, belső csukóval



3csuklós, vonórudas tartó



3 csuklós sarokmerev, konzolos

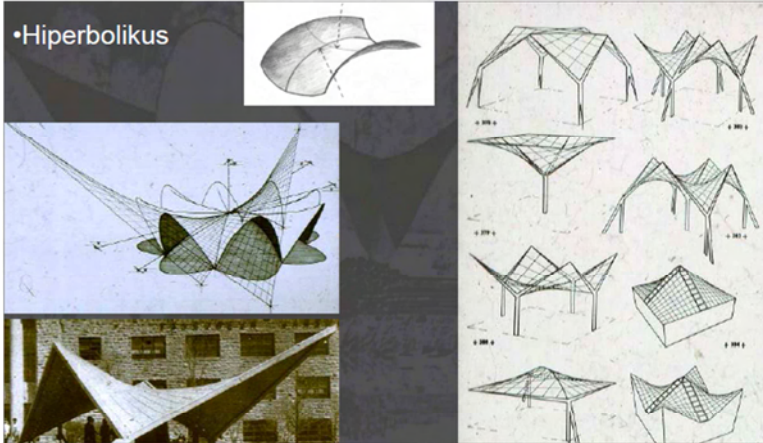


gerbertartós többtámaszú tartószerkezet

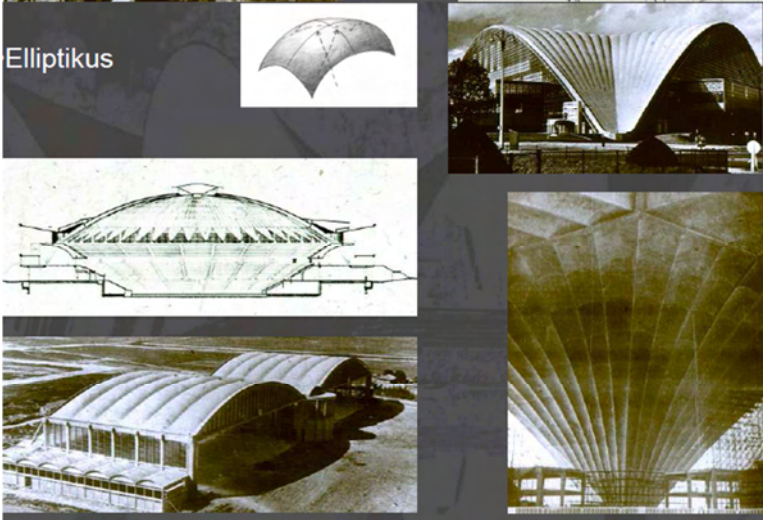
Különleges tartószerkezetek: (pl.: a tartó6 tantárgy különleges szerkezetei)

Héjszerkezetek vasbetonból (parabolikus, elliptikus, hiperbolikus (általános rétegrend 4-8 cm hálóvasalású vasbeton lemezen bitumenes v műa. ragasztott szigetelés)

•Hiperbolikus



Elliptikus



A szerkezetekben nyomóerők ébrednek, nem hajlítottak.

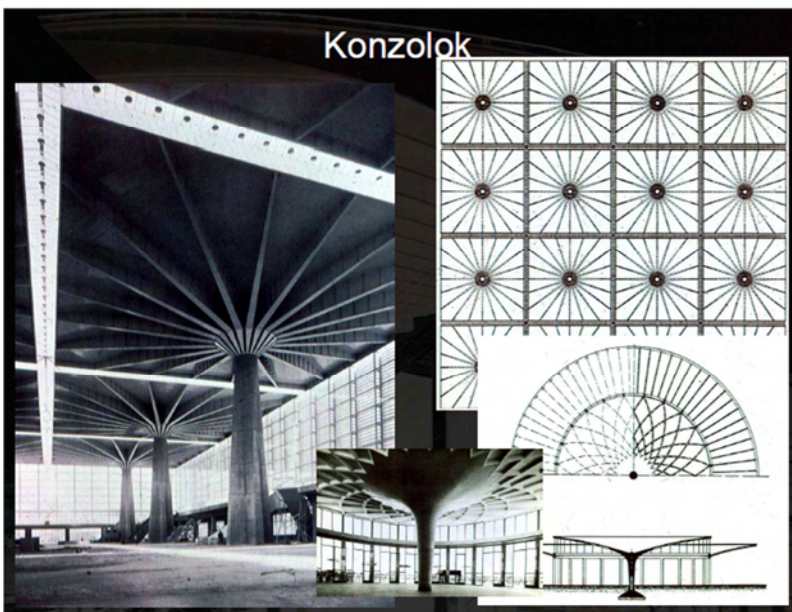


Párizs, C.N.I.T. kiállítási csarnok

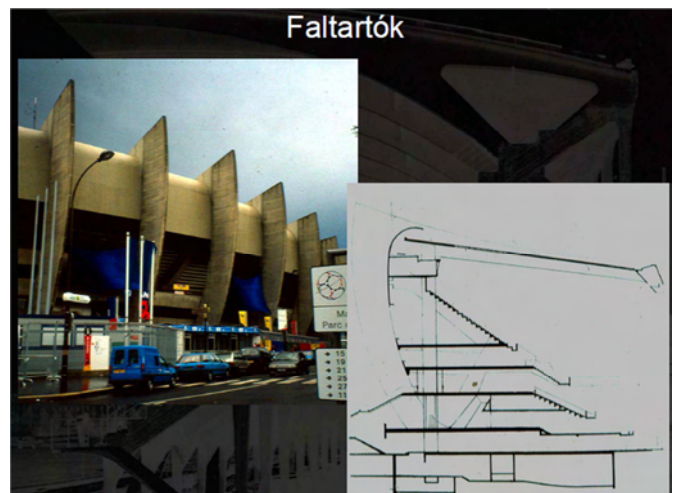


Speciális tartók, pl faltartó, konzolos bordásfödémlemeze

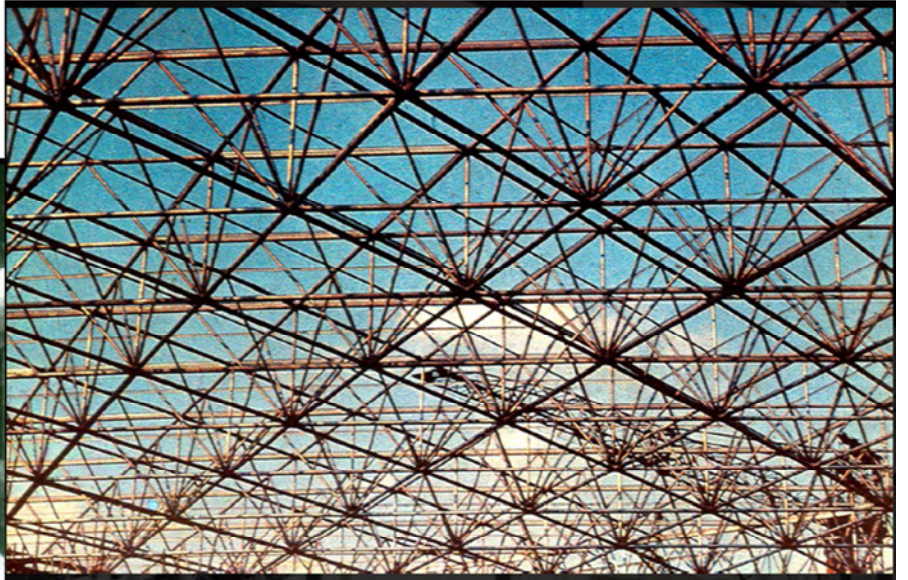
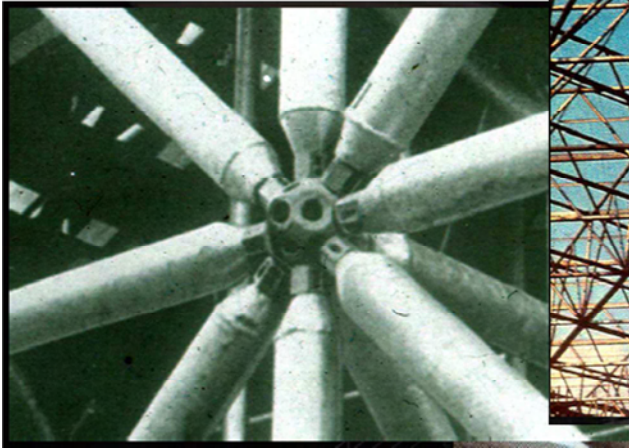
Konzolok



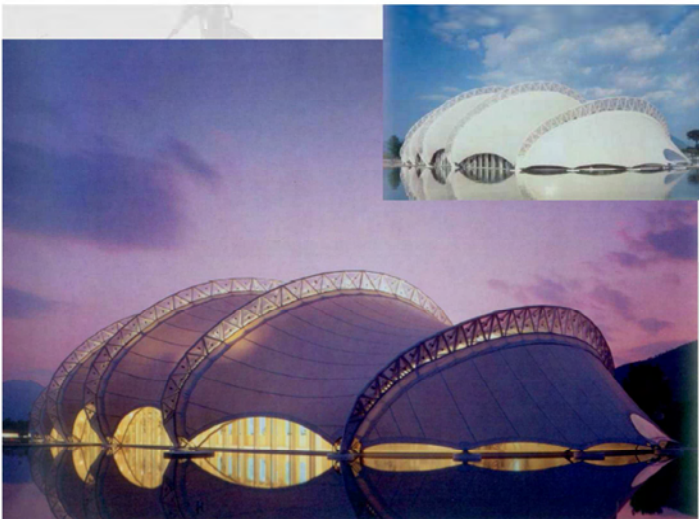
Faltartók



Térrácsok, rácsos szerkezetek



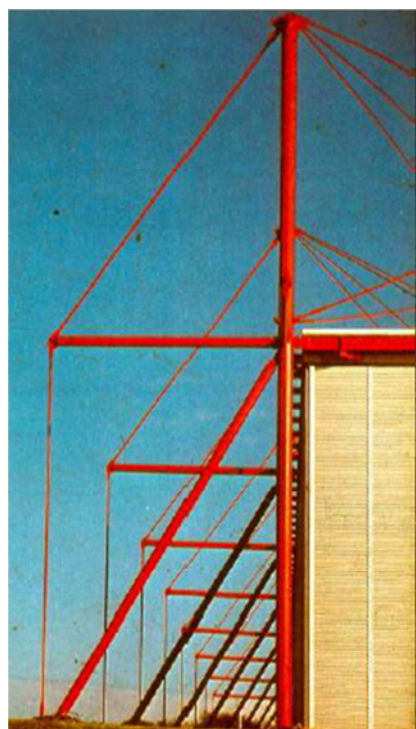
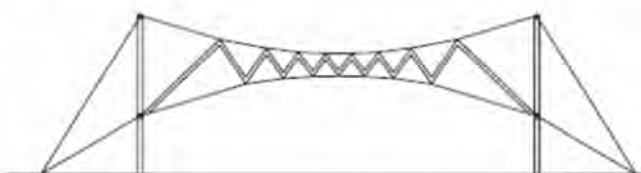
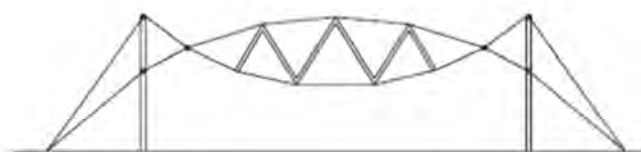
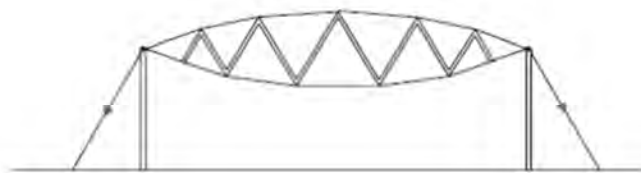
Ponyvaszerkezetek (tartószerkezetre épített, feszített/függesztett, felfúj(túlnyomásos))



Kötélszerkezetek:

feszített és függesztett
tartószerkezeti rendszerek

(inkább mérnöki mint építészeti
létesítmény)



32. Tetőtérbeépítés szerkezeti megoldásai, térhatárolási problémái. Szerkesztési elvek, szerkezeti részletek.

1. Csapadék elleni védelem

- magastetők feladata: belső terek és szerkezetek csapadék elleni védelme
- problémák:
 - pikkelyszerű kiselemes fedések az átfedések közti hézagok miatt csak "**vízzáró**" jelleggel
 - **vízküszöb: 45-50 mm** (vízküszöb: a szél torlónyomása következtében a csapadék ilyen magasságig képes az átfedési tartományban felfelé is közlekedni)
 - **porhó** is behatolhat a fedés mögé
 - egyes héjazati anyagok (pl. fémek) alsó felületükön páralecsapódásra hajlamosak
 - tavasszal és ősszel ezen anyagok hirtelen a környezeti hőmérséklet alá hűlnek, ami a melegnedves padlástéri levegő gyors kondenzációját eredményezi → **párákicsapódás**
 - a téli hótakaró olvadása alulról indul meg; az épület hővesztesége a tető külső felületén vízfilmet hoz létre, amely gátolt elvezetés, például befagyott ereszcatorna esetén a fölötte lévő hórteg tömegéből adódóan nyomás alá kerül, és a "közlekedőedények" szabályai szerint visszatorlódik a tetőtérbe → **jégsánc mögötti visszatorlódás**

⇒ nedvesség jut be a tetőhéjalás mögé

- üres padlástérnél nem gond, mert a csekély csapadékmennyiséget a födémek vastag feltöltési rétegei tárolni tudták, majd kiszáradtak
- beépített tetőtérnél vízhatlanság kell
- a hőszigetelés működési alapelve, a "nyugvó száraz levegő"

⇒ fedések vízzáró jellege miatt bejutó csapadék ellen tehát külön védelem kell

⇒ alátéthéjazatok kellene

2. A tetőfedések vízzáróságát befolyásoló szempontok:

- tetőtér hasznosítás jellege (pl. beépített)
- hajlásszög (átfedések, vízküszöb)
- tetőforma, tagoltság (szaruhossz, vápa, áttörések)
- földrajzi környezet, időjárás (magasság, szél, hó, stb.)
- helyi előírás (pl. műemlékvédelem)

3. Tetőtérbeépítések szerelt térelhatárolásainak épületszerkezeti követelményrendszere:

- vízzárás → vízküszöb, alátéthéjazat
- vízelvezetés → külső csatorna
- téli hővédelem → hőszigetelés, hőhídmentesség
- pára-és légzárás → belső oldali fólia
- nyári hővédelem → átszellőztetés
- páratechnika → lélegző rétegrend
- hanggátlás → tömegnövelése

4. Alátét héjazatok változatai

- vízhatlan szigetelés aljazaton, ellenléc felett
- vízhatlan szigetelés aljazaton, ellenléc alatt
- lemezek, fóliák, táblák aljazaton, ragasztott tömített toldásokkal
- lemezek, fóliák, táblák aljazaton, átlapolts toldásokkal
- belógatott fóliák, táblák

5. Lég-és párazárás

- problémák:
 - szerelt térelhatárolások jellemzője az illesztési hézagok nagy aránya az általános felületekhez viszonyítva
 - légáramlással történő hő veszteségek
 - + melegebb/ párasabb levegő áramlása → kicsapódik → kárt okoz
 - ezt elősegítheti a szaruzat közé beszabott keményhab hőszigetelések mellett kialakuló réseken át történő filtráció
 - szálal anyagoknál is van filtráció
- ⇒ légáramlást és a páratranszportot a lehető legcsekélyebb mértékűre kell csökkenteni
- ⇒ pára- és légzáró fóliák alkalmazása
- szerelési hibák → bejuthat a pára → ki kell szellőztetni
- régen ezt az alátét héjazat alatti átszellőztetett légréssel oldották meg → kettős átszellőztetés
- ma: „lélegző” alátét héjazat használata + légrés a héjazat alatt
- elmaradhat a tetőtér-beépítés egyszeres kiszellőztetésű térelhatároló szerkezeteinek páratechnikai méretezése abban az esetben, ha a belső tér légállapot-jellemzői a + 22 °C-t és a 65 % relatív nedvességtartalmat nem haladják meg,
- valamint ha a belső oldali párazáró réteg diffúziós egyenértékű légréteg-vastagsági értéke $s_d > 100 \text{ m}$
- elmaradhat az ellenőrzés, ha a belső oldali párazáró réteg $s_{di} > 2 \text{ m}$, illetve a külső oldali alátét héjazat $s_{da} < 0,3 \text{ m}$ határértékeknek megfelel, vagy ha az s_{di}/s_{da} tényezők arányszáma a hatszorost meghaladja
- $s_d = \mu \cdot s \text{ [m]}$
 μ = a diffúziós ellenállási tényező
 s = az anyag vastagsága méterben

6. Nyári hővédelem

A nyári hővédelem érdekében a felmelegedett tetőhéjalás hátoldali hűtése szükséges annak érdekében, hogy a körülbelül 60-70 °C-os felület teljes hő terhelése ne a hőszigetelést vegye igénybe. Az ellenléc által biztosított légréteg - megfelelő vastagság, azaz legalább 40 mm esetén - az úgynevezett naplég hőmérsékletnek megfelelő 32-35 °C-os levegőt vezet át a fedés alatt, ezzel - 30-40 fokos hőlépcsőt beiktatva - jelentősen tehermentesíti a hőszigetelést.

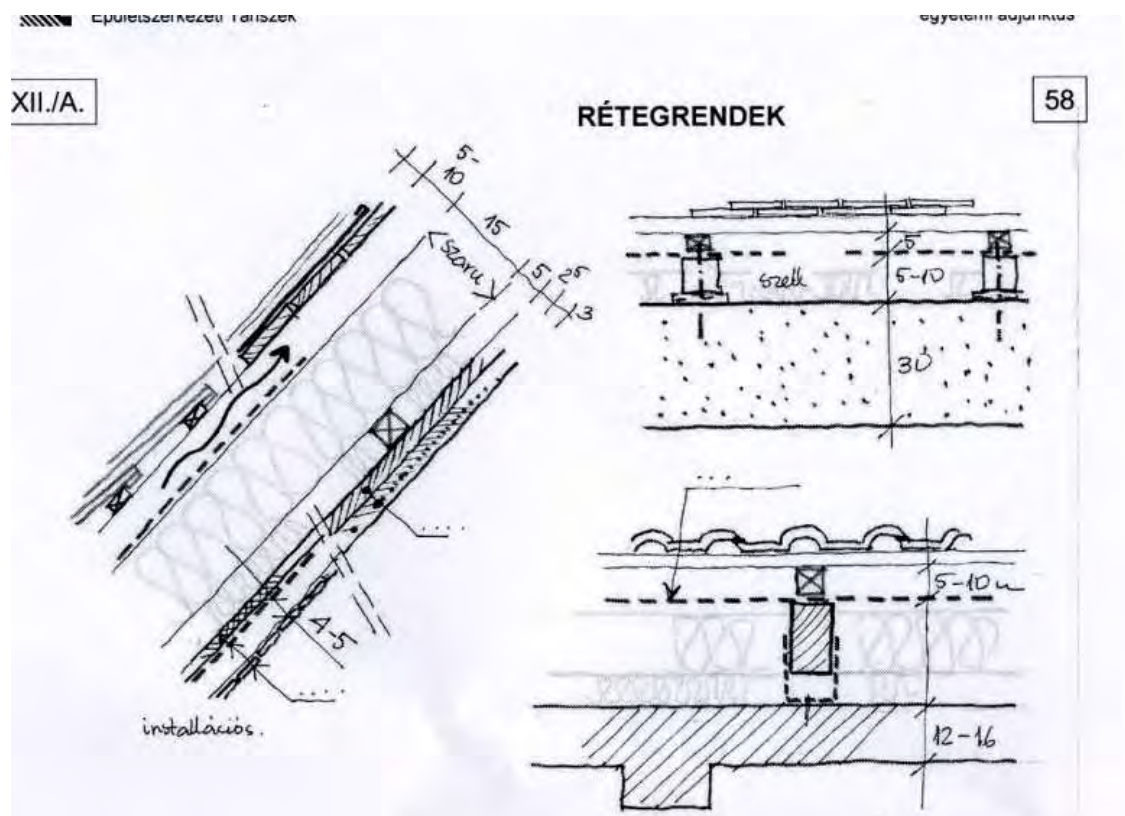
Könnyű szerelt térelhatárolású tetőterek csak klímátizálással érhetik el a szilikát szerkezetek által nyújtott komfortot.

7. Téli hővédelem

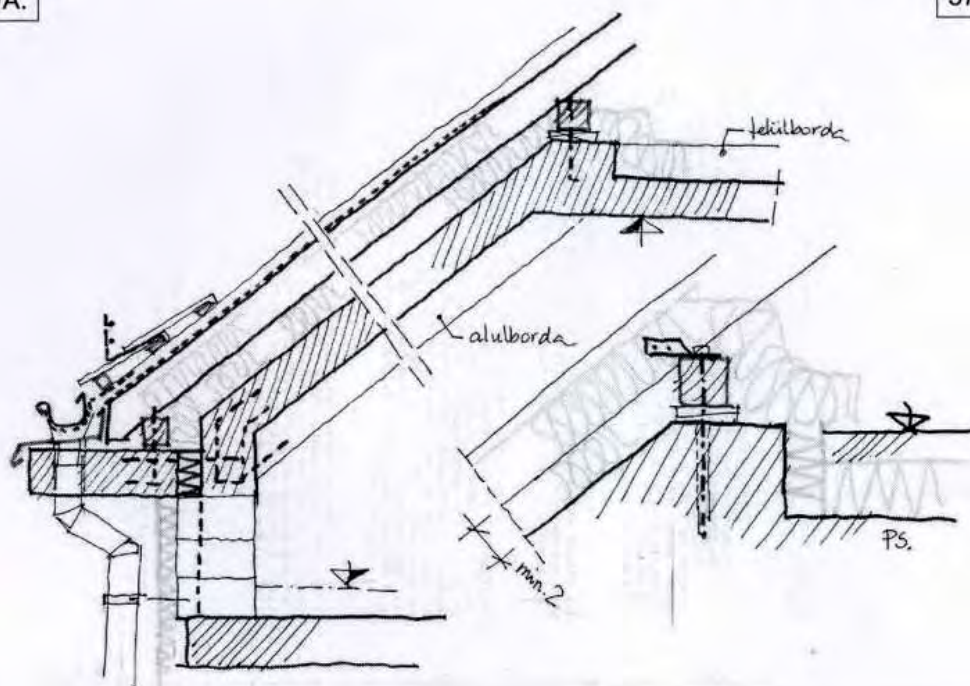
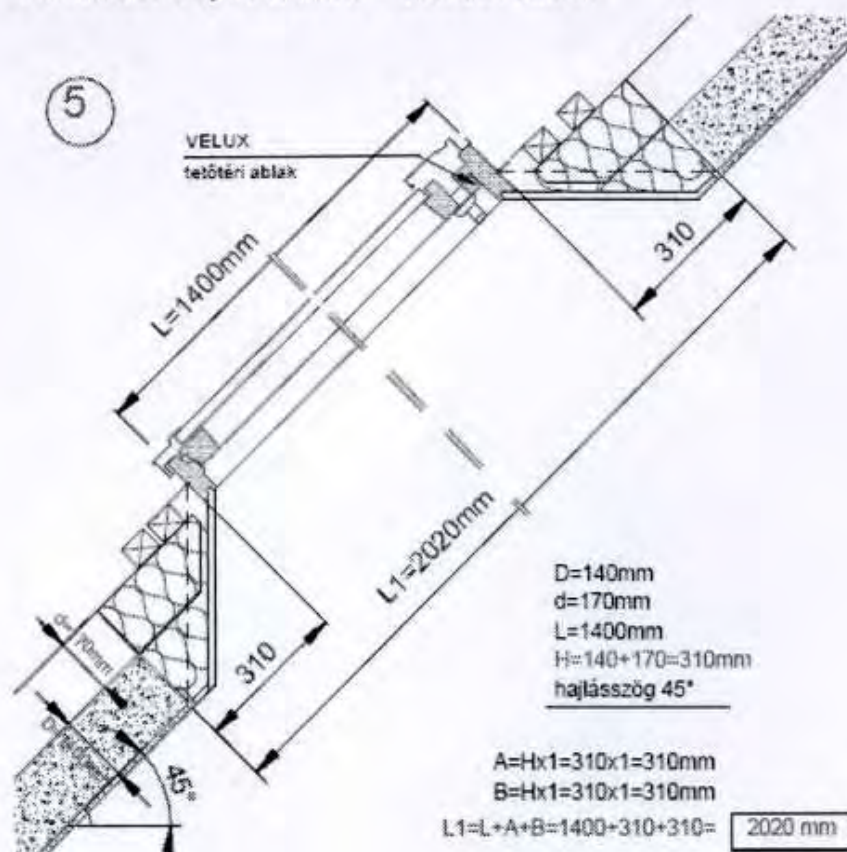
Téli körülmények között az épület hővesztesége gyors hóolvadást eredményezne, ám ismét csak az átszellőztetés lesz jótékony hatású; a légrés most hideglevegő-utánpótlást kap, amely megfelelő légrétegvastagság mellett gátolja a hóolvadást. Különösen jelentős ez a 0 és nagyjából -4 °C közötti hőmérsékleti tartományban, mivel ekkor a belső tér hővesztesége miatt a héjalás felülete már fagypont feletti lehet, ezzel szemben a vízvezetés - többnyire fémlemez - szerkezetei fagypont alatti hőmérsékletűek maradnak. Ez a csatornák elfagyásának, az ereszek jegesedésének, jégdugók kialakulásának fizikai magyarázata.

A hetvenes évek elején kialakult olajválság óta szemléletünk energiaközpontúvá vált. A káros szennyezőanyag-kibocsátás radikális csökkentését pedig környezetvédelmi szempontok indokolják, érthető tehát az épületek fűtésére szánt energia mérséklésének szükségessége. Ennek elsődleges eszköze a fokozott hővédelem, azaz a többlet-hőszigetelés vagy a jobb hőszigetelési tulajdonságú anyagok használata, ezért a tetőtérbeépítéseknel alkalmazott anyagvastagságok folyamatos növekedése tapasztalható. A hetvenes évek 4-5 cm-es hőszigetelés-vastagsága a külföldi gyakorlatban mára 14-16 cm-re növekedett, de a várható tendencia a 0,16-0,2 W/m²K hőátbocsátási tényezőjű tetőszerkezet felé mutat, melyet 20 cm feletti vastagságú hőszigeteléssel lehet megvalósítani.

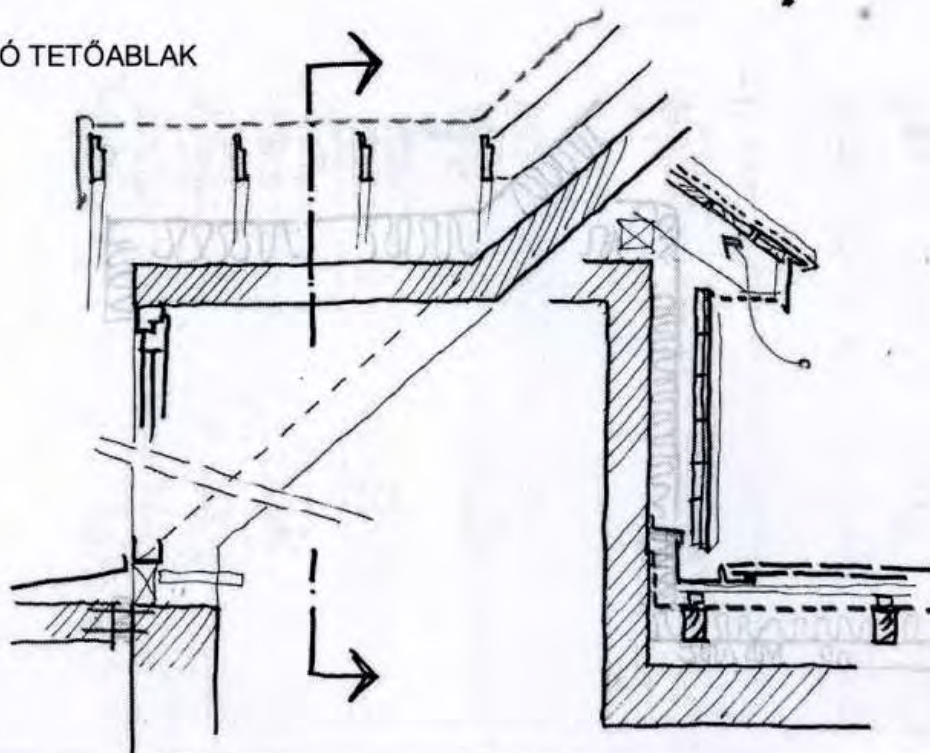
Csomópontok:



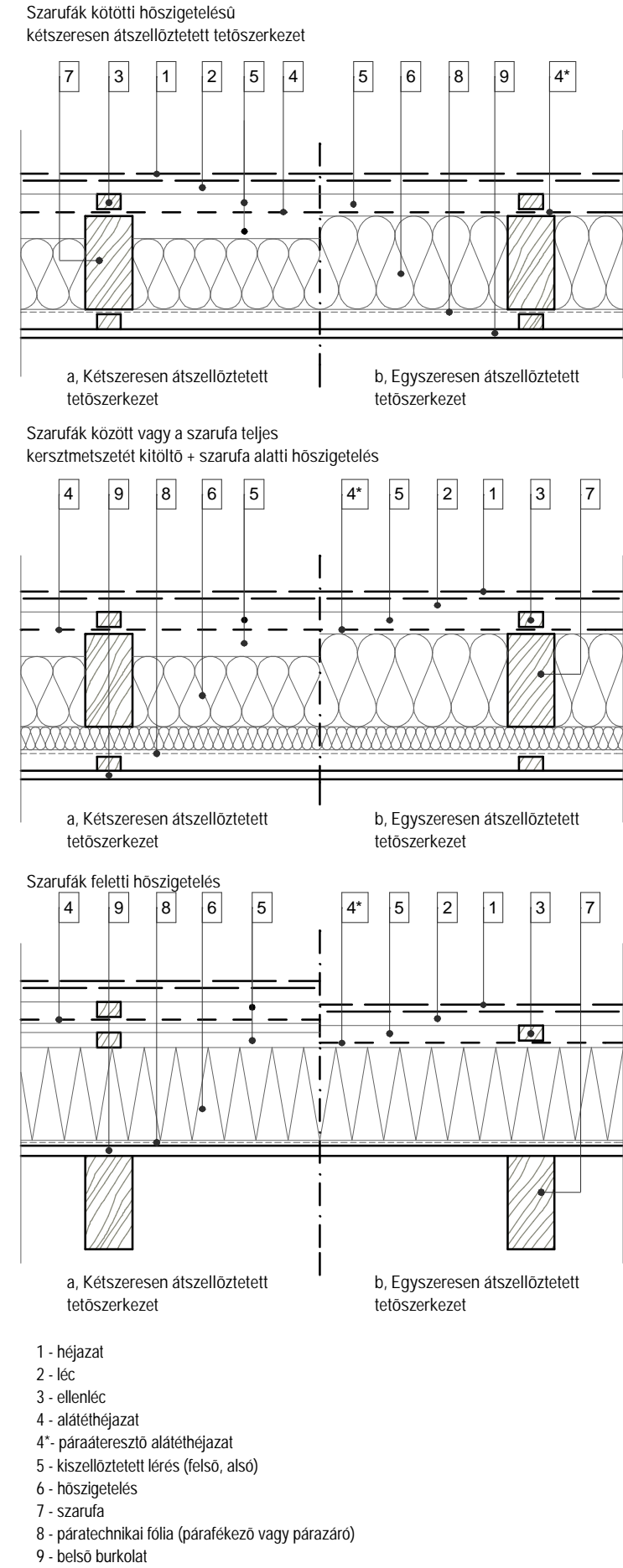
Vasbeton trapézfödém – tetősík ablak



ÁLLÓ TETŐABLAK

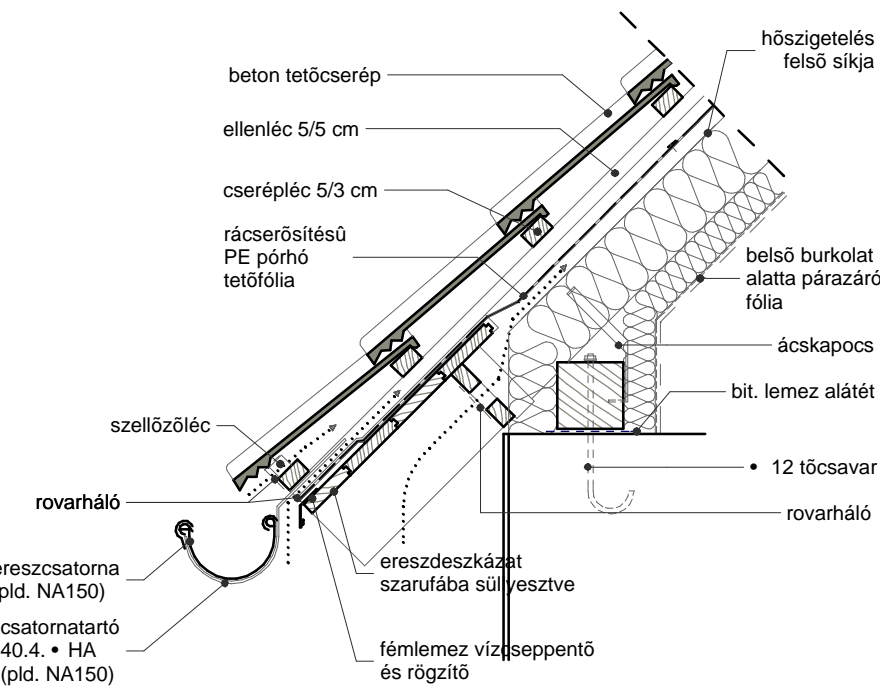


Tetőtérbeépítés lehetséges rétegrendjei

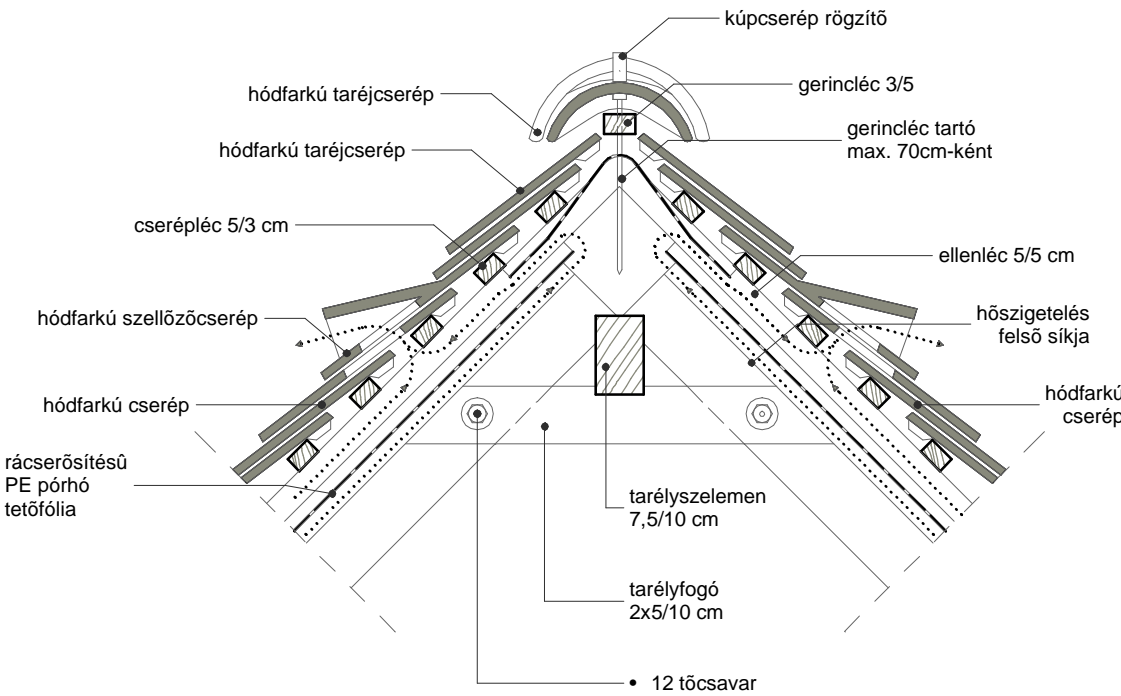
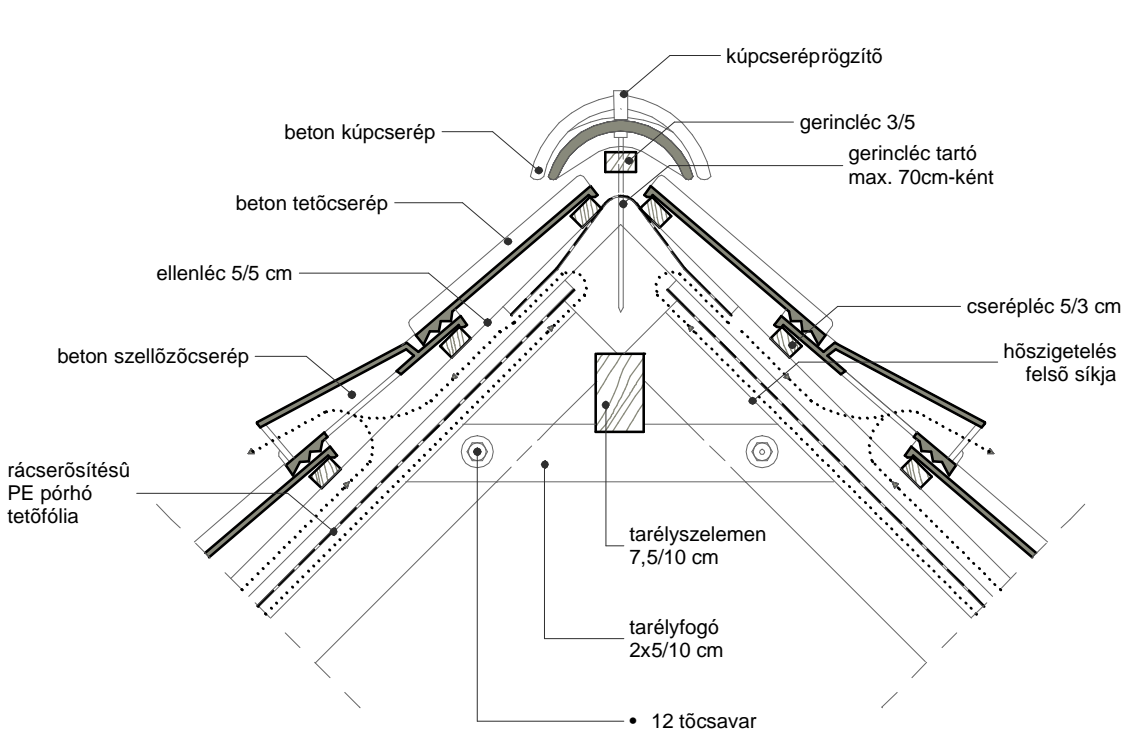
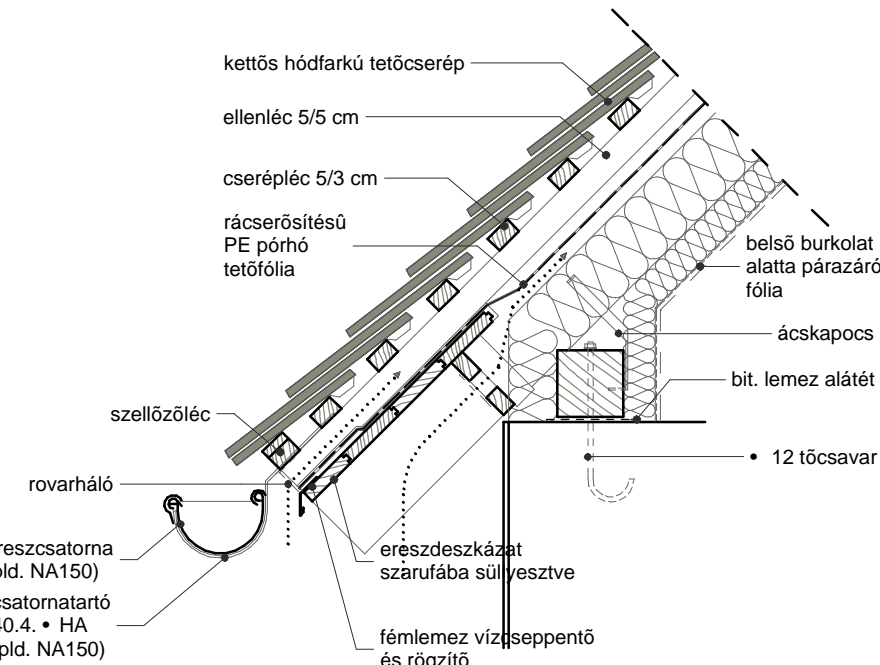


Eresz és gerinc kialakítási variációk. M=1:10

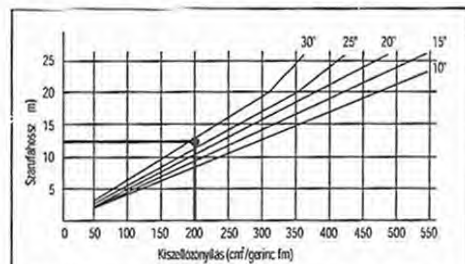
CSOMÓPONTOK BETONCSERÉP ALKALMAZÁSÁVAL



CSOMÓPONTOK KETTŐS HÓGFARKÚ CSERÉP ALKALMAZÁSÁVAL

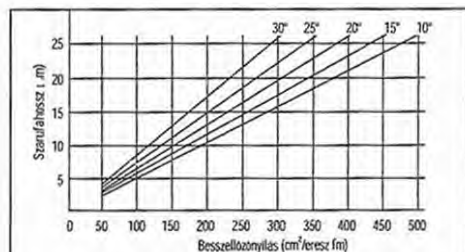


KI- ÉS BESZELLŐZŐ NYÍLÁSOK



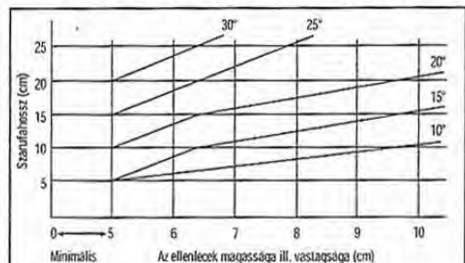
Szellőző keresztmetszet meghatározása a sarufa hosszának és a tető hajlásszögének függvényében

Példa: 13 m-es saruhossz és 30° hajlásszög esetén a kiszellőzőnyílások keresztmetszete tetőfelületenként legalább 200 cm² gerinc-folyóméterenként.

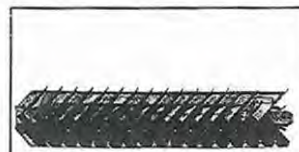


Szellőző keresztmetszet meghatározása a sarufa hosszának és a tető hajlásszögének függvényében

AZ ELLENLÉCEK LEGKISEBB MAGASSÁGA



Az ellenlécek minimális magasságának meghatározása a sarufa hosszának és a tető hajlásszögének függvényében



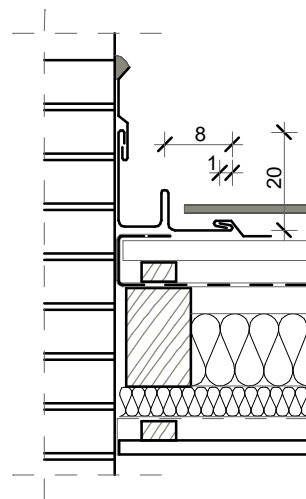
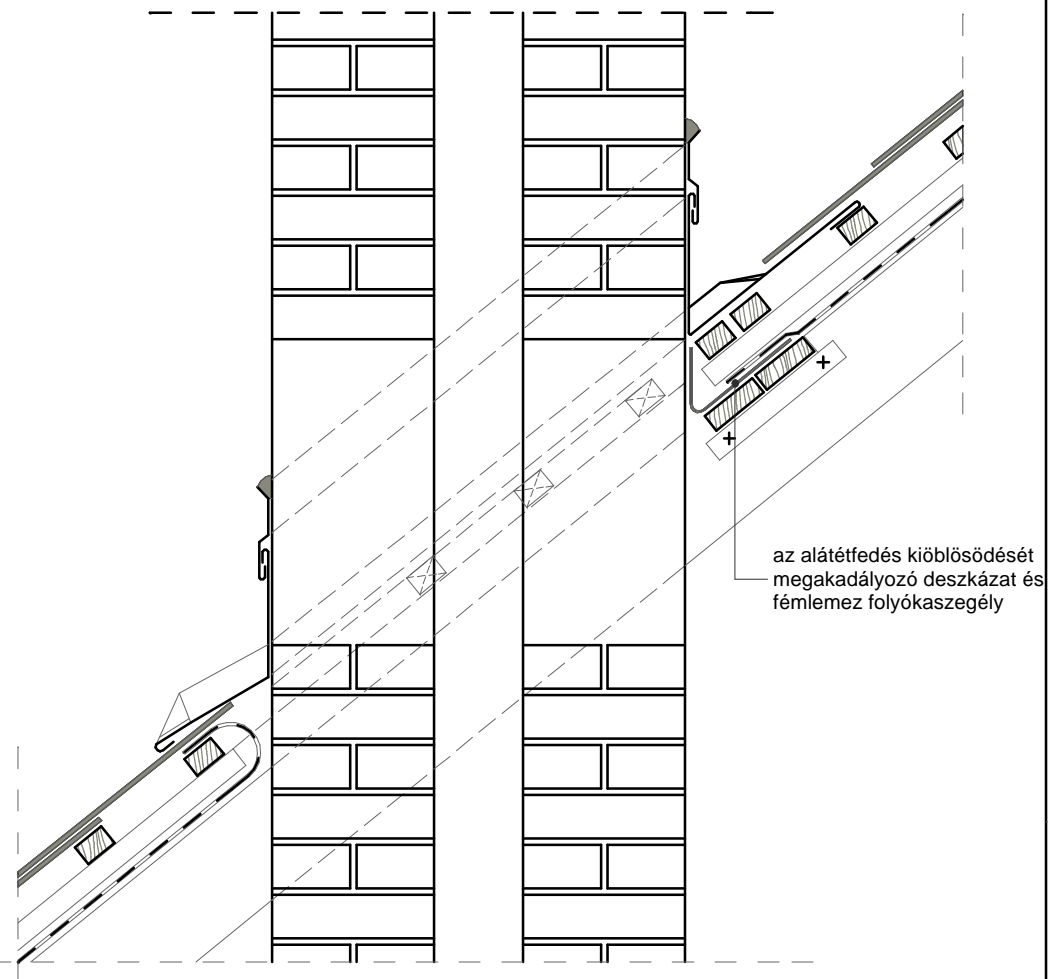
Gerinc-szellőzőszalag 500 mm
Szellőző keresztmetszet: kb. 200 cm²/gerinc- és tetőoldal-fm



Szellőzőelem:
Hód farkú 400 x 200 mm
Szellőző keresztmetszet: kb. 60 cm²

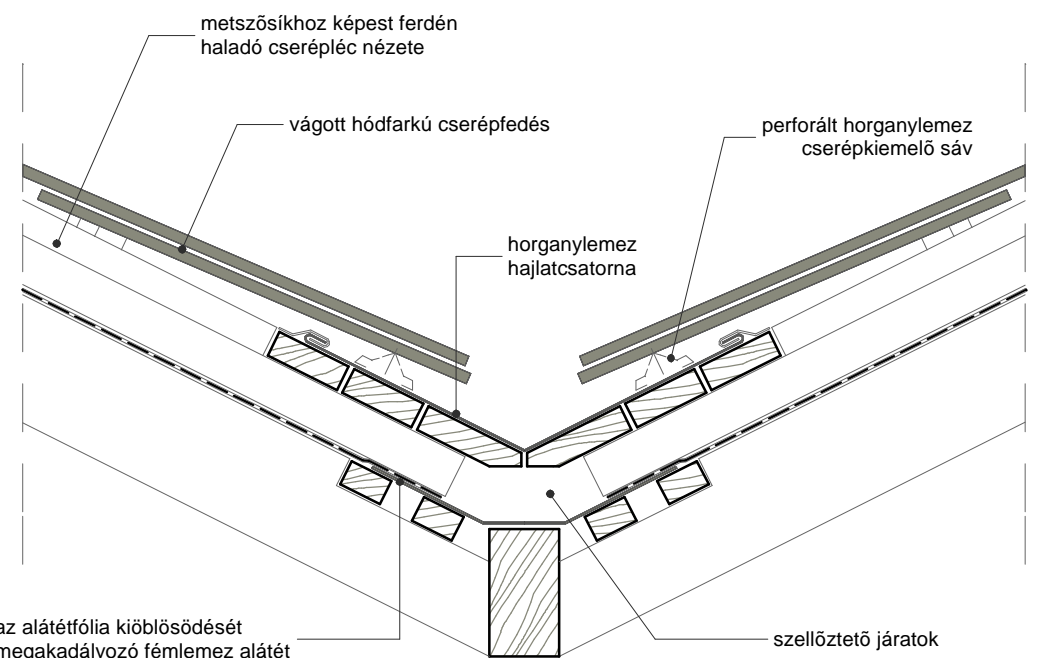
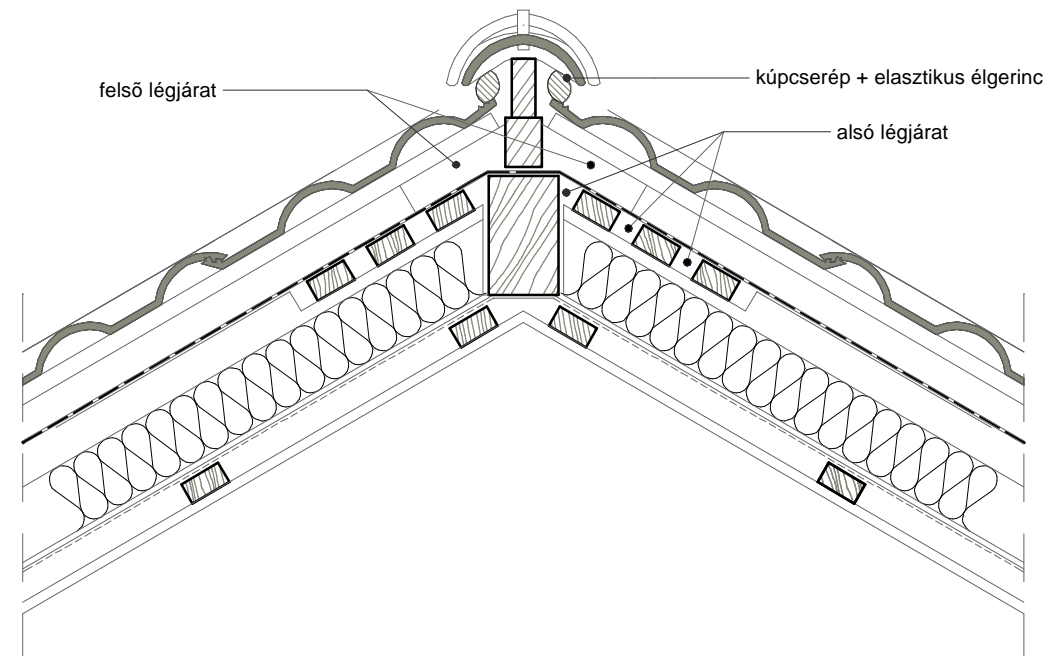
A gerincszellőzés lehetőségei

Átszellőzés a kémény két oldalán.



Oromfal kialakítása

Élgerinc menti kiszellőztetés tetőtér-beépítés esetén (betoncserep fedés)



Vápa menti kiszellőztetés tetőtér-beépítés esetén (betoncserep fedés)



ÉPSZERK 2.- 3.

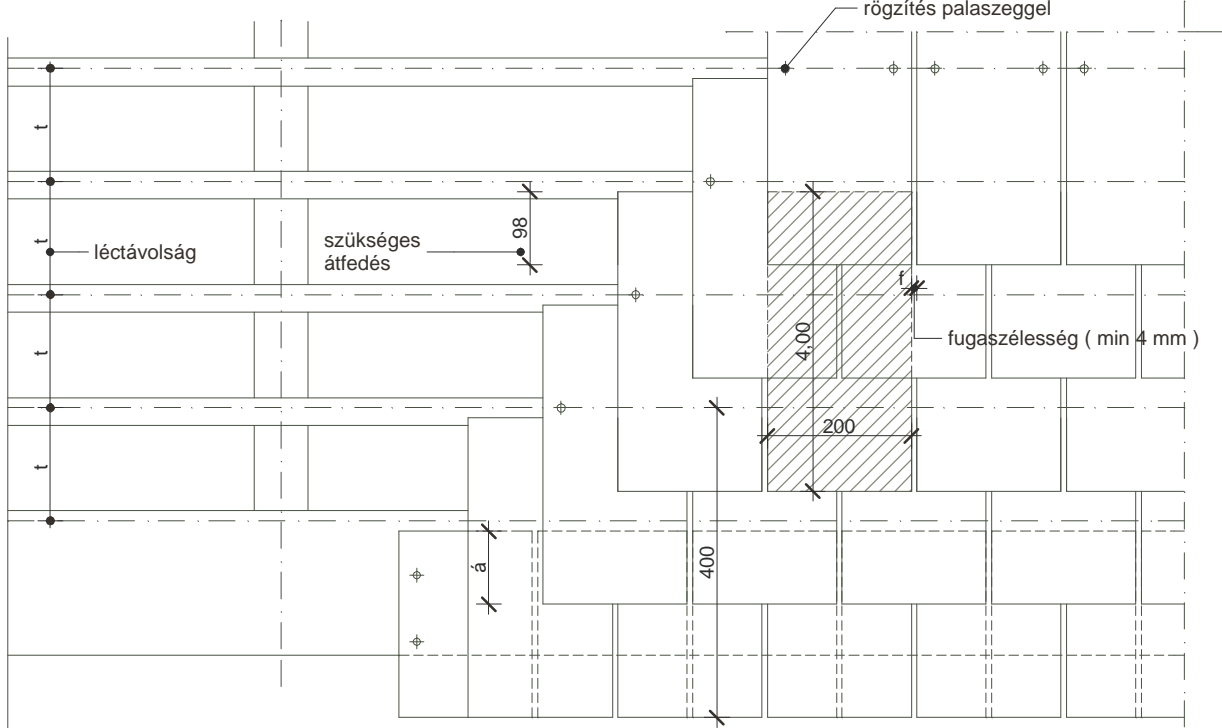
4. Szerkesztő gyakorlat - Tetőtér beépítés és cserépfedések

2009. október 06.

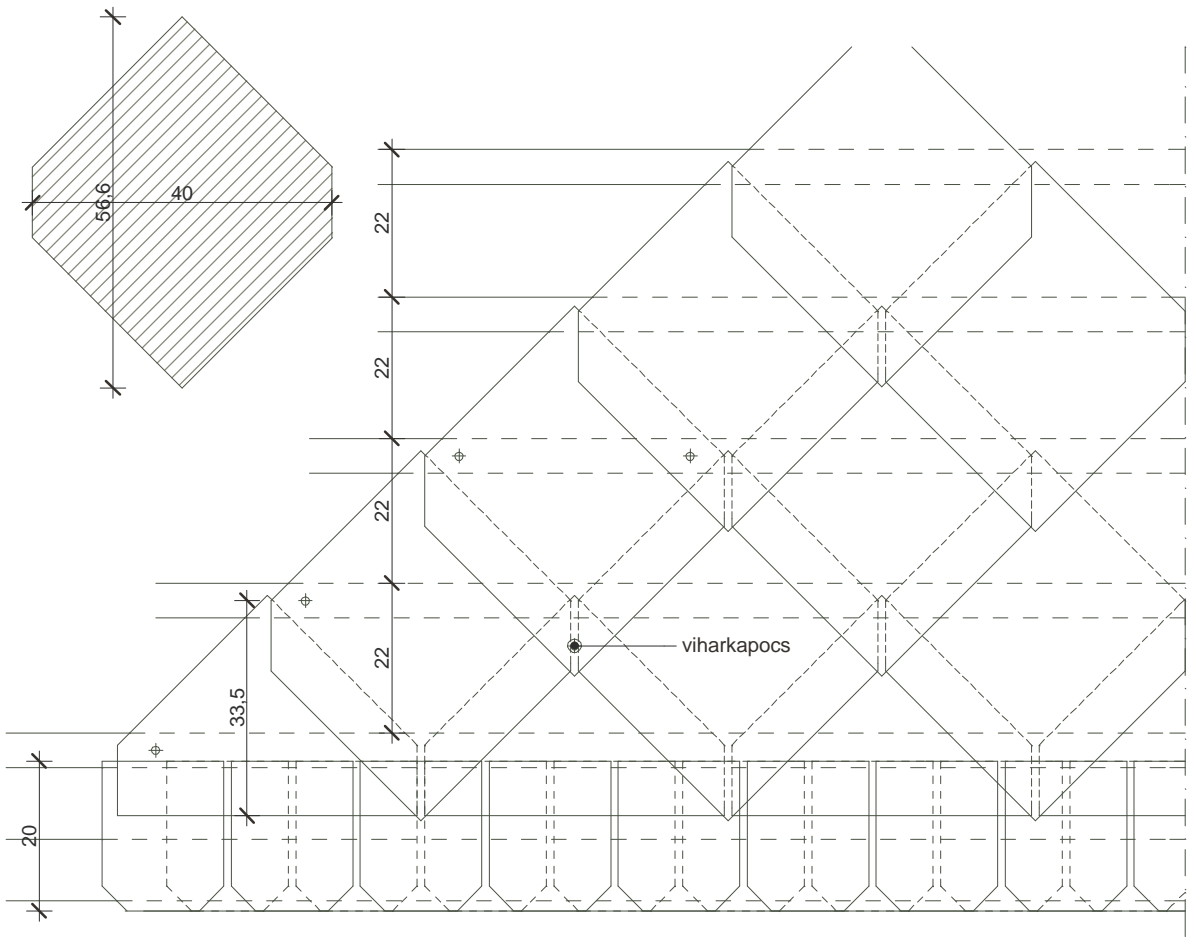
részletrajzok

4/2

Szálcementfedés részletrajzok, M=1:10

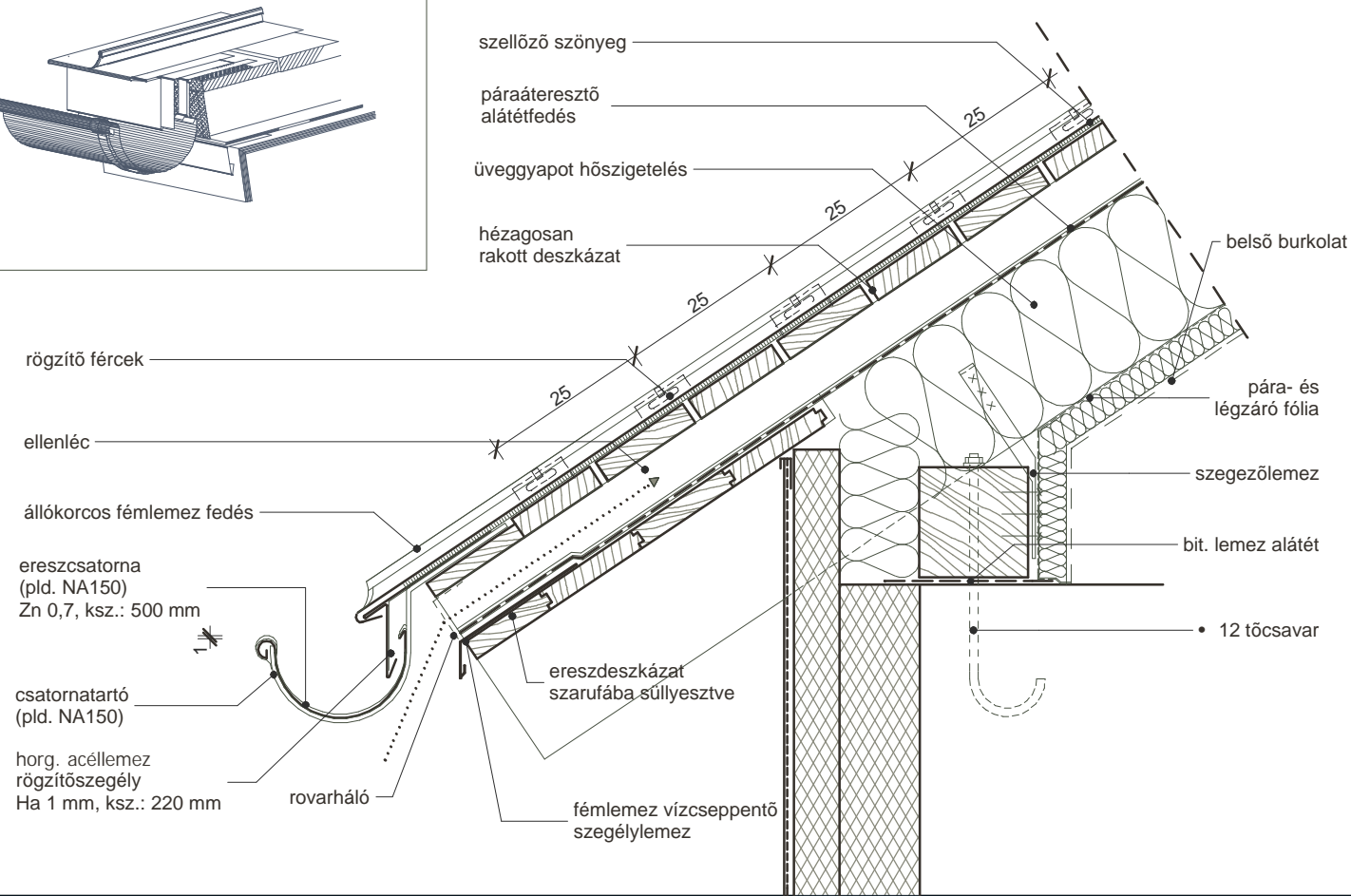
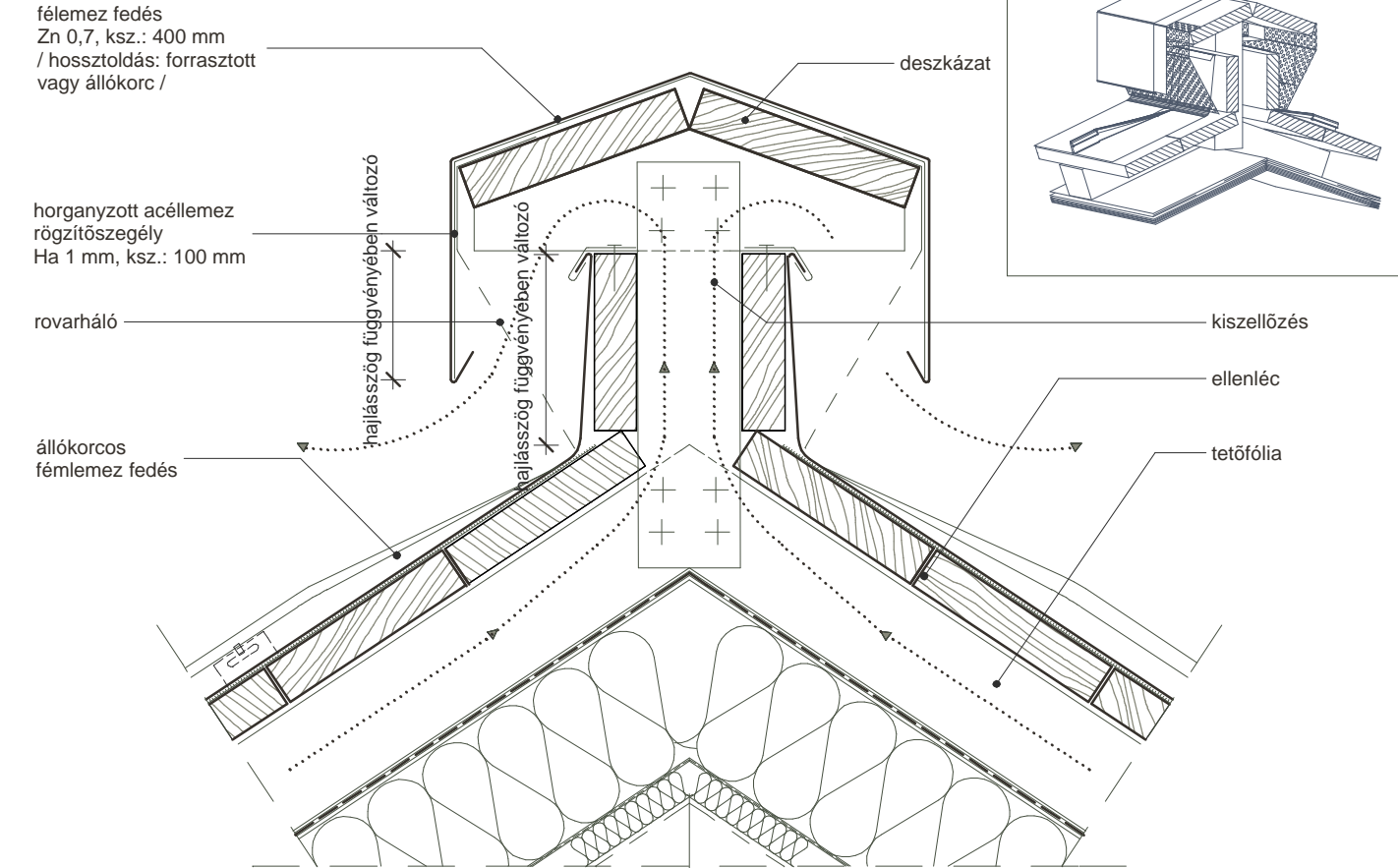


Kettős szálcementfedés



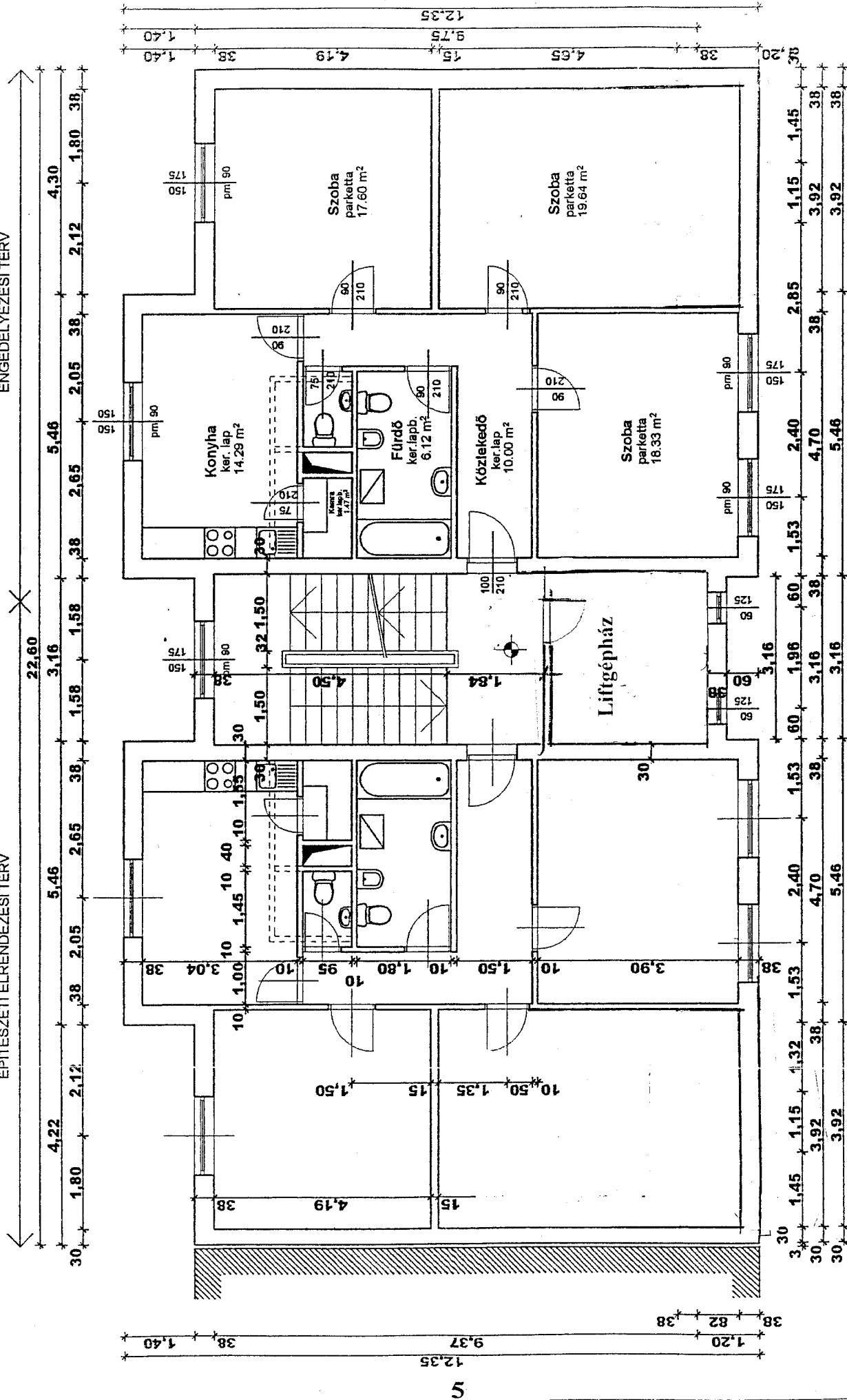
Egyszeres szálcementfedés

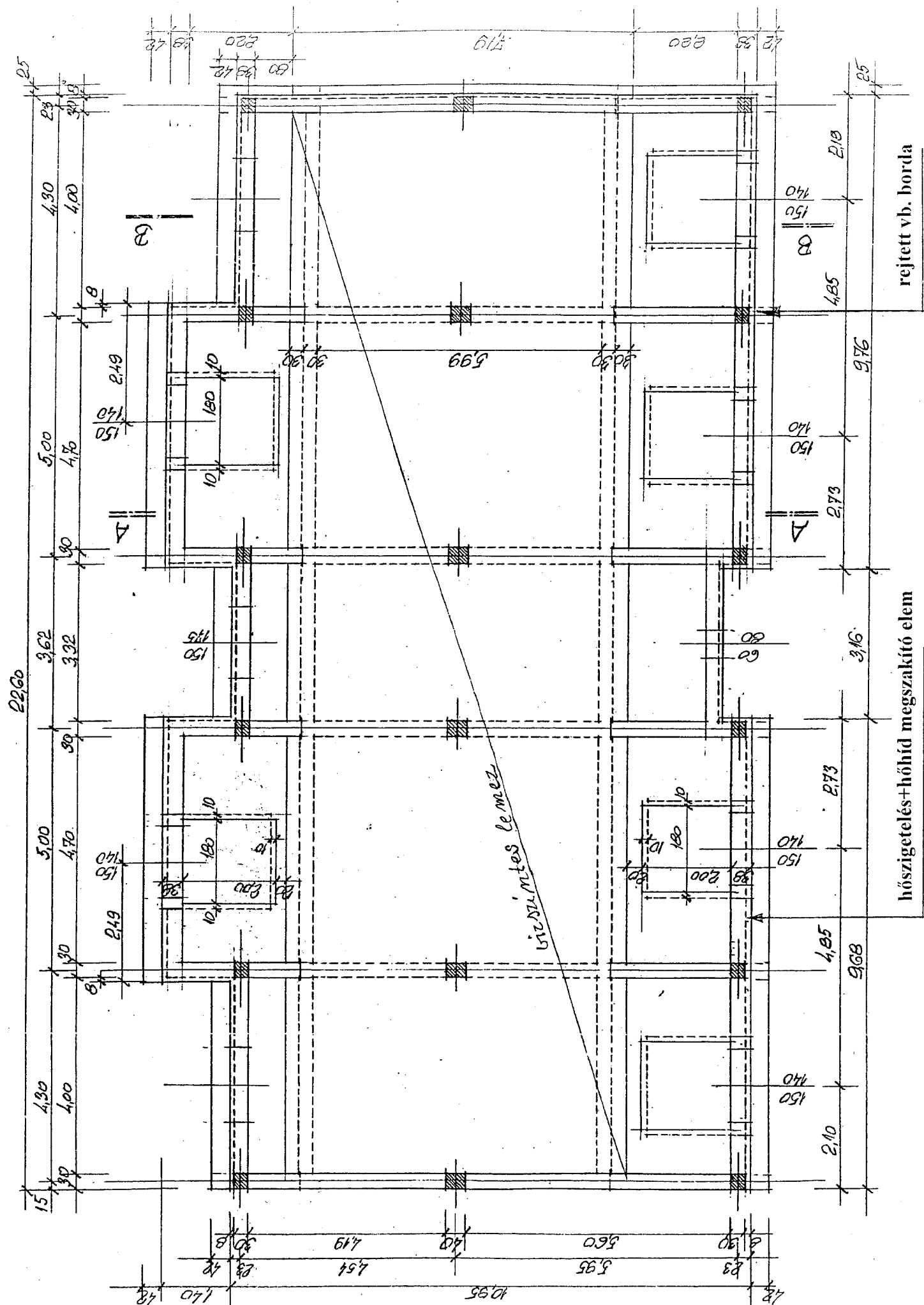
Fémlemez fedés részletrajzok



ÉPÍTÉSZETI ELRENDEZÉSI TERV

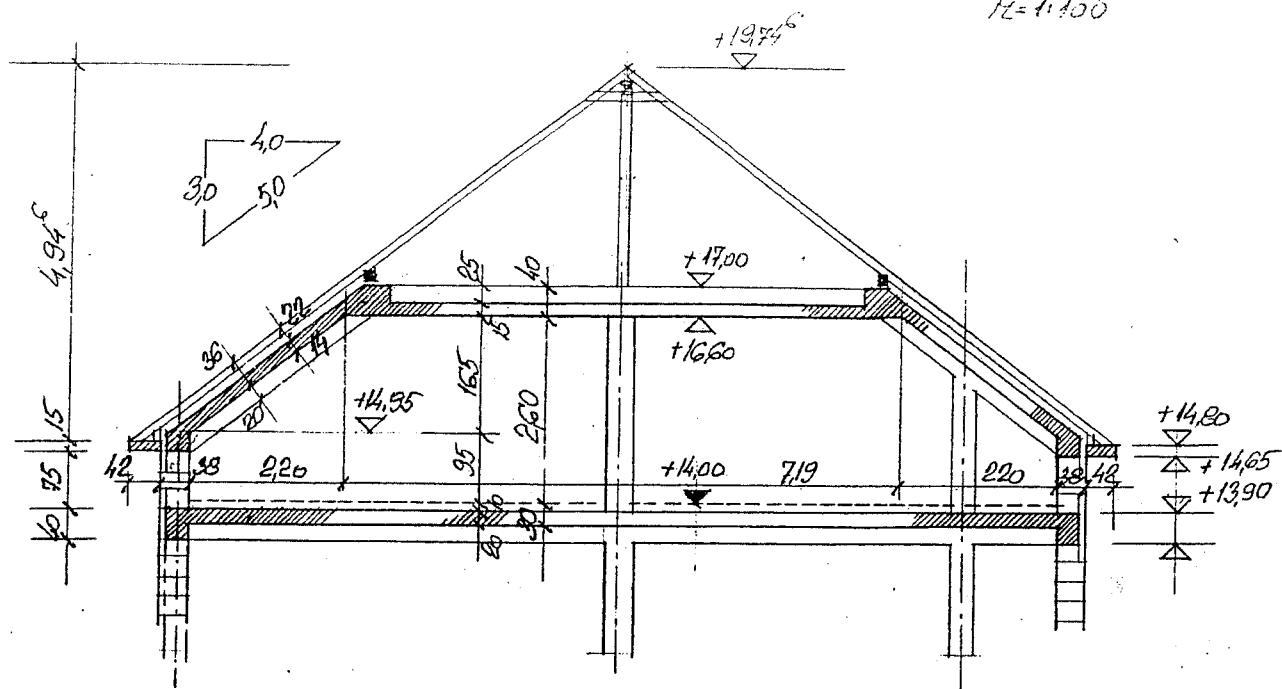
ENGEDÉLYEZÉSI TERV



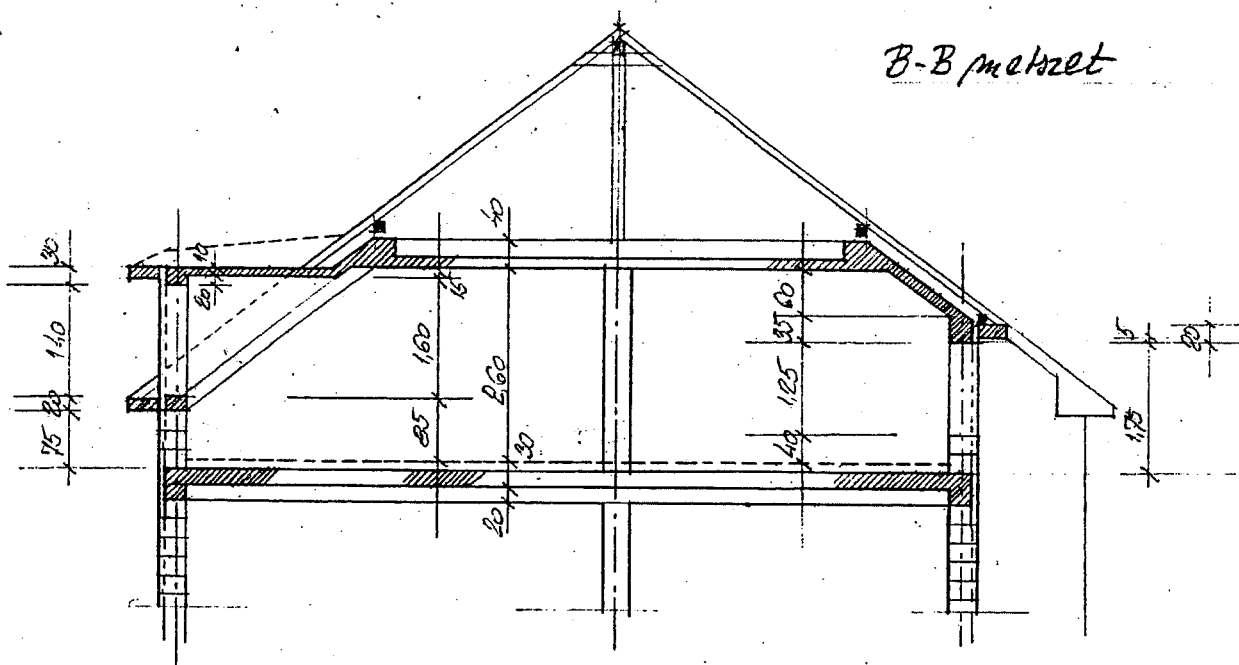


tetőterület 50.5m² trapéz-födém

A-A metszet
H=1:100



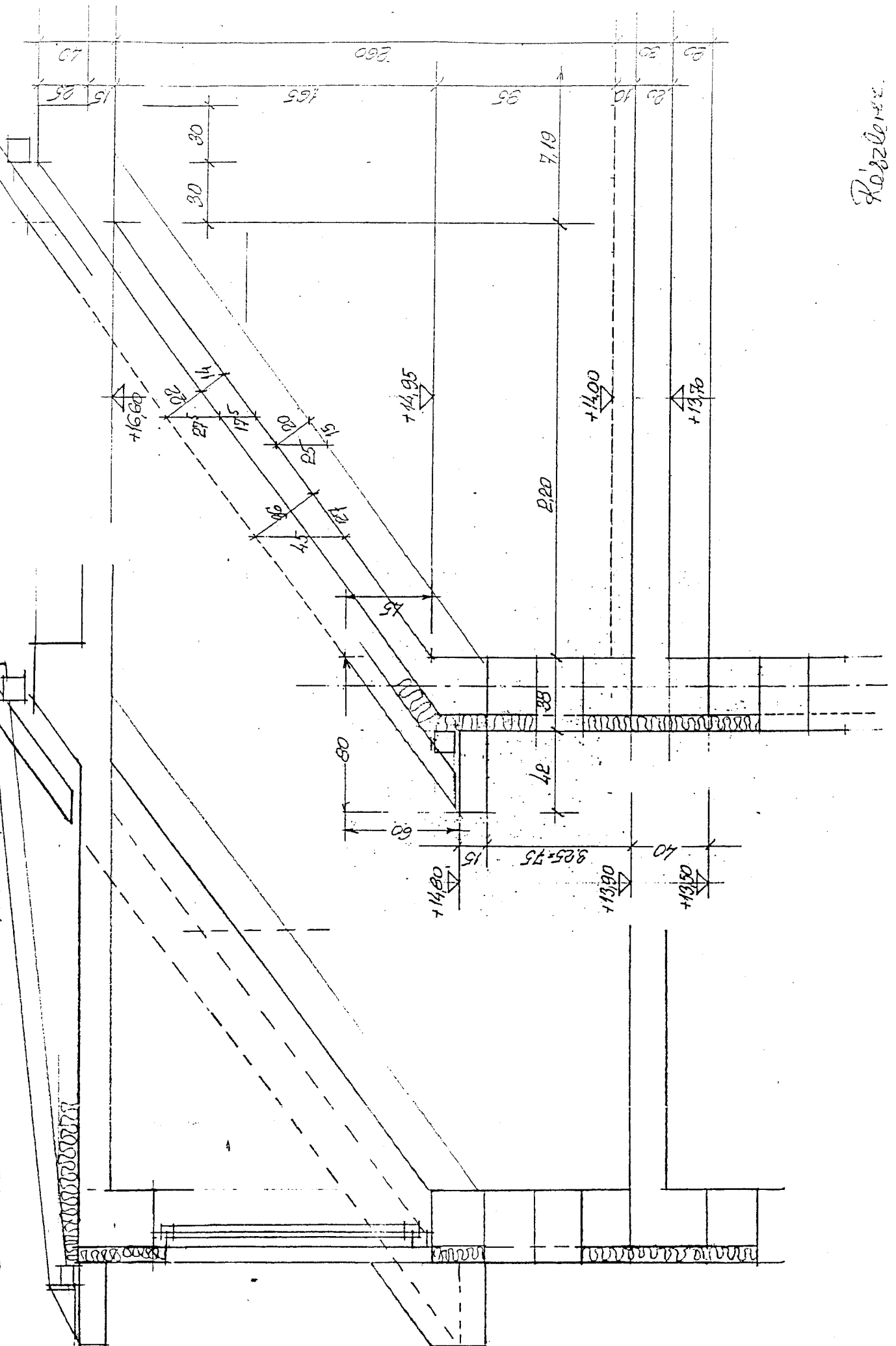
B-B metszet



221072804

A-A $M=1.25$

B-B WETSJET VÁZLAT



Pikkelyes fedések:

A különböző fajtájú cserép és palafedések, hozzájuk számítva a jellegében azonos zsindelyfedéseket.

Cserépfedés

Közepes hajlású és magastetők fedőanyaga. A hajlásszög 30° (35°) és 60° között változhat.

A tetőcserepek akasztás melletti vagy azt helyettesítő felerősítéséhez horganyzott acél palaszeget (alátétlemezzel), T alakúra kovácsolt acélszeget, acélhuzalt vagy viharkapcsot használunk. A gerinccserepeket huzalszeggel kell rögzíteni.

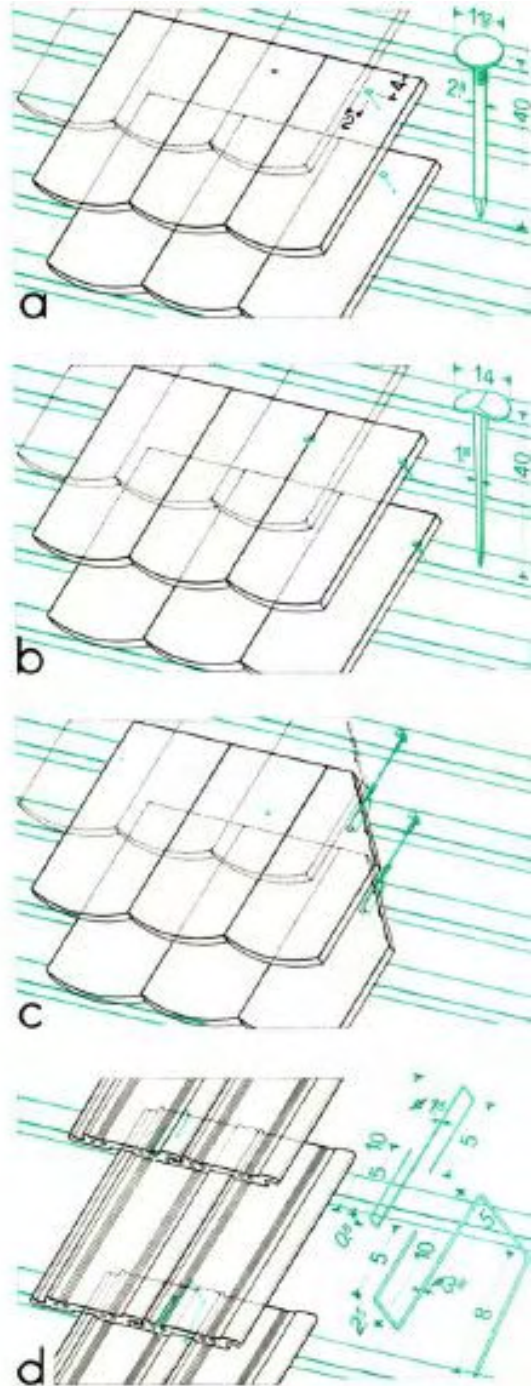
Aljzata lécezés a fedésnek megfelelő léctávolságokkal, melynek minőségét (szilárdság, alak- és méretszabályosság, előírt hajlásszög) a cserepezés megkezdése előtt ellenőrizni kell.

Az egyes cserepeket a fedési módnak és hajlásszögnek megfelelő helyzetben és átfedéssel kell rögzíteni, emellett a viharnak különösen kitett és a 45° -nál meredekebb felületeken szegezéssel vagy viharkapcsokkal kell elmozdulásmentessé tenni.

A tetőfedő elemek átfedését meghatározza:

- természetes vízküszöb mértéke (5cm)
 - termék-előírás (5cm)
 - különleges alkalmazás
- (magyarázó ábra a köv. lapon)

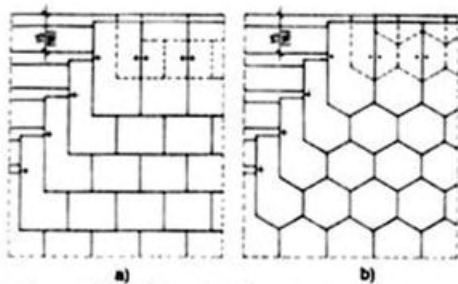
Fedési módok (lásd ábra)



15.1. ábra.

A fedési cserepek rögzítése:

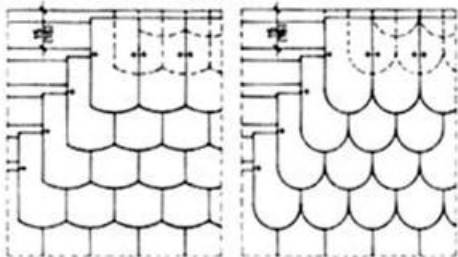
- a) horganyzott acél ún. palaszeeggel;
- b) kovácsolt acél „T” szeggel
- c) horganyzott acél huzallal;
- d) horganyzott acél viharkapcsokkal



a)

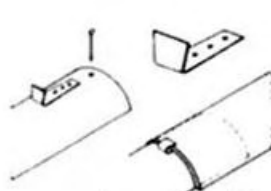
b)

KISEMELT KÉTES MŰPALAFEDÉS MINTÁZATAI

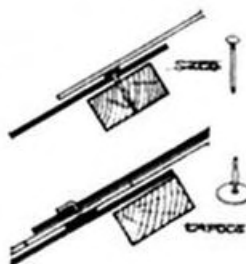


c)

d)

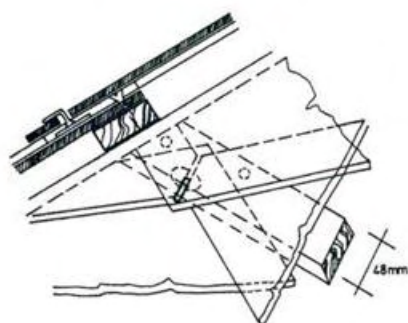
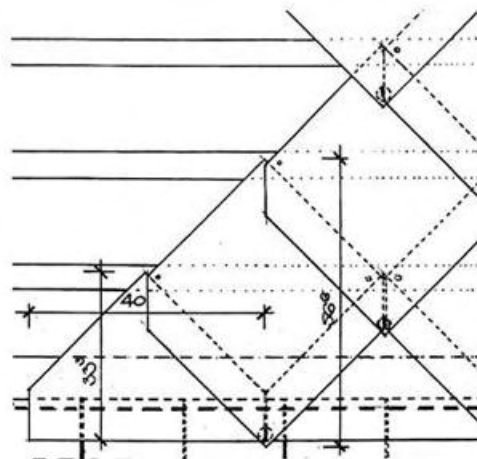


GERINC KÜPFA LA RÖSZÍTÉSE
KÖRÖZÉSSSEL, FEMFÜLLÉL

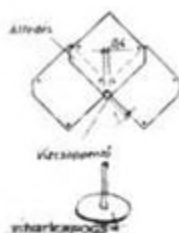


GERINC

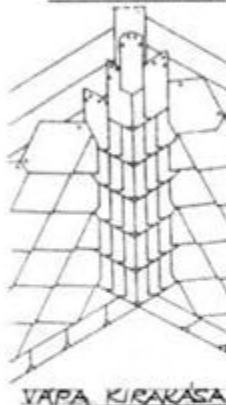
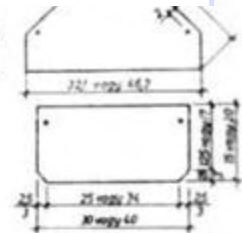
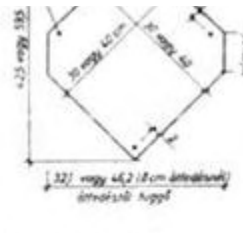
PALAFEDÉSEK RÖSZÍTÉSI MÓDSZEREI



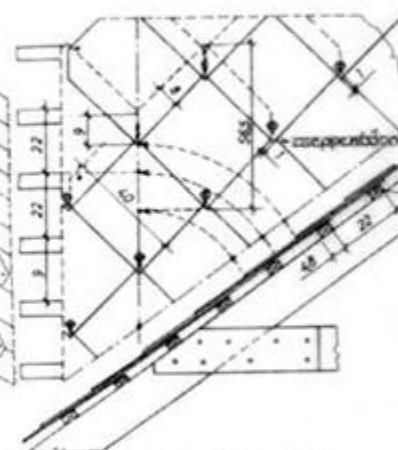
68mm



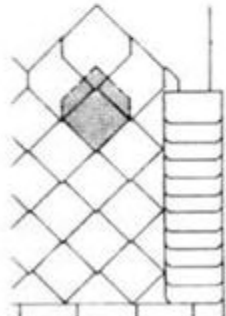
FRANCIA NÉGYZETFEDECS ELEMÉI ÉS RENDSZERE



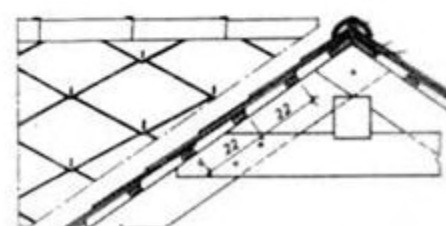
VÁPA KIRAKÁSA



ÁTFERKÉPZÉS RÉSZEI



ÉRSEK-ÉS VÉGPAL-SZEGÉS



GERINCÉPZÉS KÜPFA LAVAL

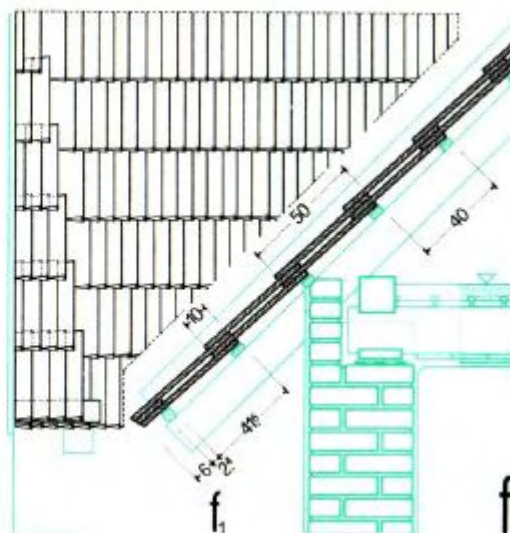
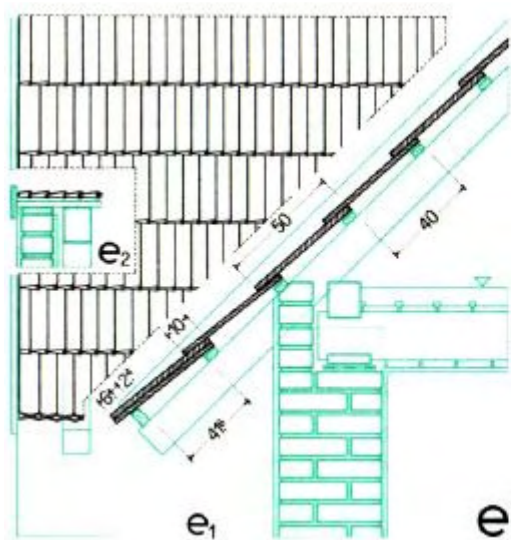
Zsindelyfedés: (hagyományos faszindely)

Meredek magastetők fedőanyaga (volt).

A hajlásszög 45° és 90° között változhat.

Luc vagy erdeifenyőből hasított
ékszelveányú deszkácskák.

Lécálczatra rakott, egymáshoz horonyban
és szorosan csatlakozó, egymást soronként
takaró a lécezéshez szegezéssel rögzített
egyszeres vagy kétszeres fedés.



7.4. Nagyterítés fedések

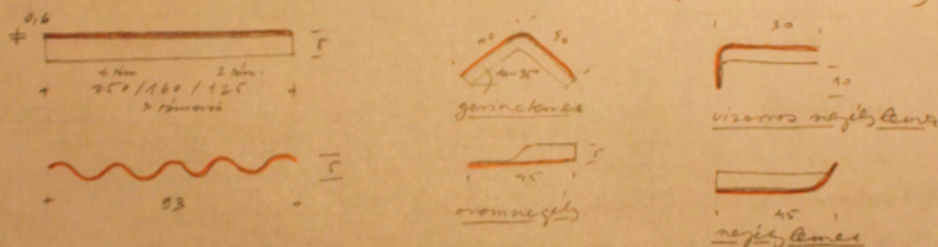
Meghatározás:

- Enkorda sík v. profilalát kemelek, falak, hő-
szigetelt panelek
- 2 v. többtörésű statikai model

Anyagok:

1. Gyalcement hullámlécek táblái
2. Fém hullámlécek táblái
3. Betonsírók koros nyalapok
4. Cserépek kemelek
5. Hőszigetelt sandwichpanelek
6. Úgy is más beviteli táblák

1. Gyalcement hullámlécek táblái (mennyiségét tekintve)

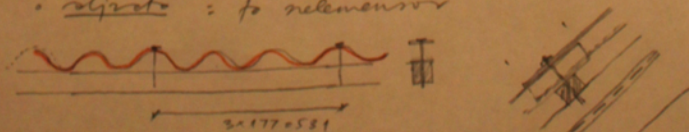


Vízvezető: belsővezető, azaz a víz felé is áramlik a felületre?

- $x > 15^\circ$ vízvezető felület
- $15^\circ > x > 10^\circ$ vízvezető felület
- $10^\circ > x > 7^\circ$ vízvezető felület
- $x < 7^\circ$ No! vízvezető

Zell:

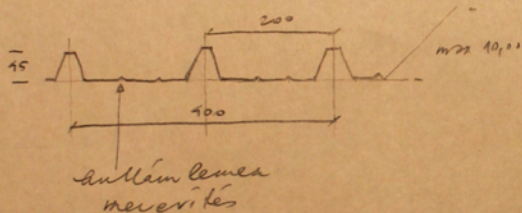
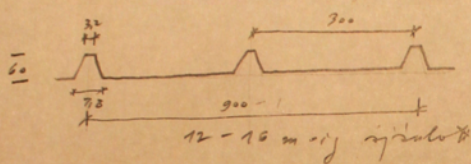
- egyenes felület, cseré nyalapok
- Va v. egyen hullám nyalapok
- regulus : hullám nyalapok (ne legyen lyukak, ahol felgyűlik a víz)
- regulus : fű nyalapok



2. Fém hullóselemez felépítés

szk: por: csomózott lapidészérel korr.
 szőrekezeléssel szilárdos korr.!

Tárház: bevonatolt selemes
 ——— alumínium lemez
 réz, titánoként lemez
 rozsdamentes selemes



önkorró alumínium
 felvétel

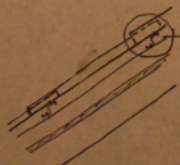
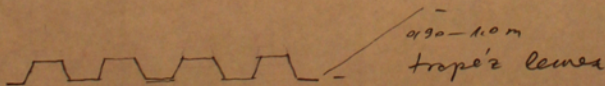
nyíltsági

$\alpha \geq 22^\circ$
 $22^\circ > \alpha \geq 12^\circ$
 $12^\circ > \alpha \geq 7^\circ$
 $7^\circ > \alpha \geq 3^\circ$
 $\alpha < 3^\circ$

szélességi felvétel

korrosi szilárdosított felvétel
 nem szilárdosított felvétel
 vízszintes szilárdosított felvétel
 vízszintes szilárdosított felvétel
 vízszintes szilárdosított felvétel

korrosi szilárdosított felvétel
 nem szilárdosított felvétel
 vízszintes szilárdosított felvétel
 vízszintes szilárdosított felvétel



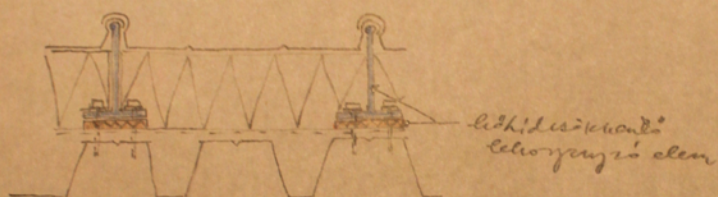
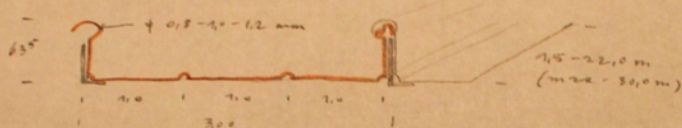
szilárdosított felvétel
 alumínium lemez
 alumínium lemez

3. Bepattintási koros máljok

Előre profilozott, nagy korcos

- bevonatolt szillemes
- alumínium lemez
- réz, titánium lemez
- rozsdamentes szillemes

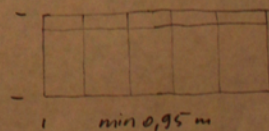
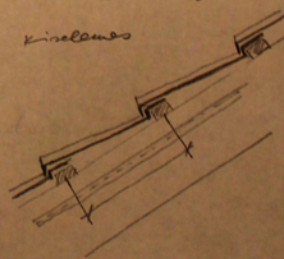
strenghővezető nélkül
is lehet használni!



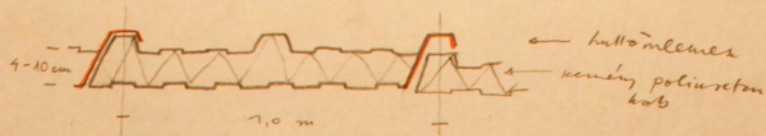
4. Csapadékvíz levezetés

csapadékvíz levezetés, de plusz víz (kiszáradás)

- Le: - kivezetés, nyílás
- 0.15 mm víz
 - préselt, galvanizált szillemes + vízbevonat
 - lecsorogó víz
 - min 15°



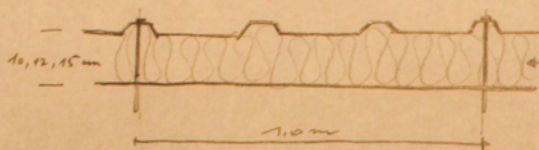
5. Hőszigetelt sandwichpanel



min = 4° Kétóh/°C

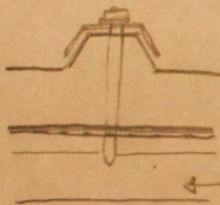
Hőszigetelés típusa:

- kőzetgyapot
- poliszeton hab
- penolhas

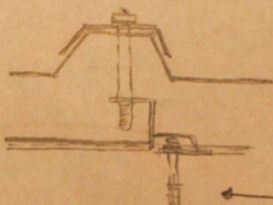


hűtőmellés hőszigetelés
(ipari épületekhez)

Építési lehetőségek



levegőre álló
releventes



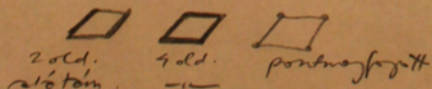
levegőre álló
releventes

6. Üveg és más bevilágító testek

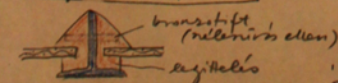
anyagok:

- üveg: - átlátszó bevilágító
- rozangótt (2 utas, 3 utas)
- edzett (biztonsági üveg)
- hőszigetelő

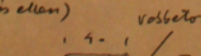
Stat. modell:



Rozangótt fedés



rozangótt

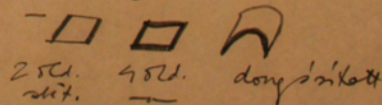


100

64

- (PMMA) - acél, polikarbonát
- (szilikon) (kőzetgyapot, nem kőzetgyapot, dőnyvítés)
- könnyű levezetés
- üvegkiszáradás -> (jól köv)

Stat. modell:



Rozangótt fedés



120

40

120



120-128

120

50

120

35. kishajlású tetőszerkezetek bitumenes lemezfedéssel.
működése, rétegfelépítése és szerkezeti kialakítása
szerkezeti részletek.

1,5° < kishajlású tető < 10°

modern mod. bit. lem. felépítése:

- tapadás gátló mikrofólia
megakadályozza, hogy a feltekert fólia összeragadjon. nem kell eltávolítani,
hegesztéskor azonnal elolvad
- bitumen keverék
 - APP mod. bit. lem.:
hideghajlíthatóság: -5...-15°
lágyuláspont: 135-155°
tehát nyáron kevésbé lágyul fel, jól lehet vele dolgozni akkor is.
 - SBS mod. bit. lem.:
hideghajlíthatóság: -15...-30°
lágyuláspont: 100-110°
tehát télen is jól használható, mert nem veszti el rugalmasságát.
- hordozóréteg
 - a bitumenes lemez „váza”. erre a rétegre dolgozzák rá a bitumenkeveréket
 - üvegfátyol (jele: V, VV)
könnyen szakad, kevésbé nyúlik, 80 g/m² felületsúlyú
 - üvegszövet (jele: GG, GGV)
nehezen szakad, kevésbé nyúlik, 200 g/m² felületsúlyú
 - poliészter (jele: P, PL)
nehezen szakad, nagyon nyúlik, 160-250 g/m² felületsúlyú
- felületképzés
lemez felhasználásától függ. alátét lemeznél csak az összetapadás meggátlása a cél
(tapadás gátló mikrofólia, vagy pl. homok). zárólemez felületét palaőrleménnyel
védik az UV ellen.

általános vastagságok : 2,6mm / 3,2mm / 4mm

modifikált: műanyaggal javított bitumen /így jobb hideghajlíthatóság, lágyuláspont/

mechanikai igénybevételi csoportok: I. intenzív /járható, zöld tetők/, II. mérsékelt

hőmérsékleti terhelési csoportok: A. intenzív /egyenes rétegrend/, B. mérsékelt /járható, zöld tetők/

alkalmazástechnika tetőszerkezet fedésénél:

- aljzatot kellősíteni kell pl. hideg bitumenmázzal (kb. 300 g/m²)
- csapadékvíz hatás ellen 2 rtg. mod. bit. vastaglemez (teljes felületen lángolvasztással
rögzítve)
- kihúzódás ellen hajlatrögzítés szükséges
- bit. lemez esetén hajlatéket kell használni

ext. vagy int. zöldtetők esetén is 4 éves FLL eljárással minősített szig. lemezek szükségesek a
növények gyökereiből adódó mechanikai terhelések ellen.

minősített bit. lemezek:

- int. zöldtetőn: réz, vagy acéllemez hordozórétegű mod. bit. vtg. lemezek

- ext. zöldtetőn: üvegszállal stabilizált poliészter hord. rétegű mod. bit. vtg. lemez
ha ezek nem teljesülnek külön védőréteg alkalmazása szükséges:
- réz, vagy acéllemez hegesztve, forrasztva

tető rétegfelépítései:

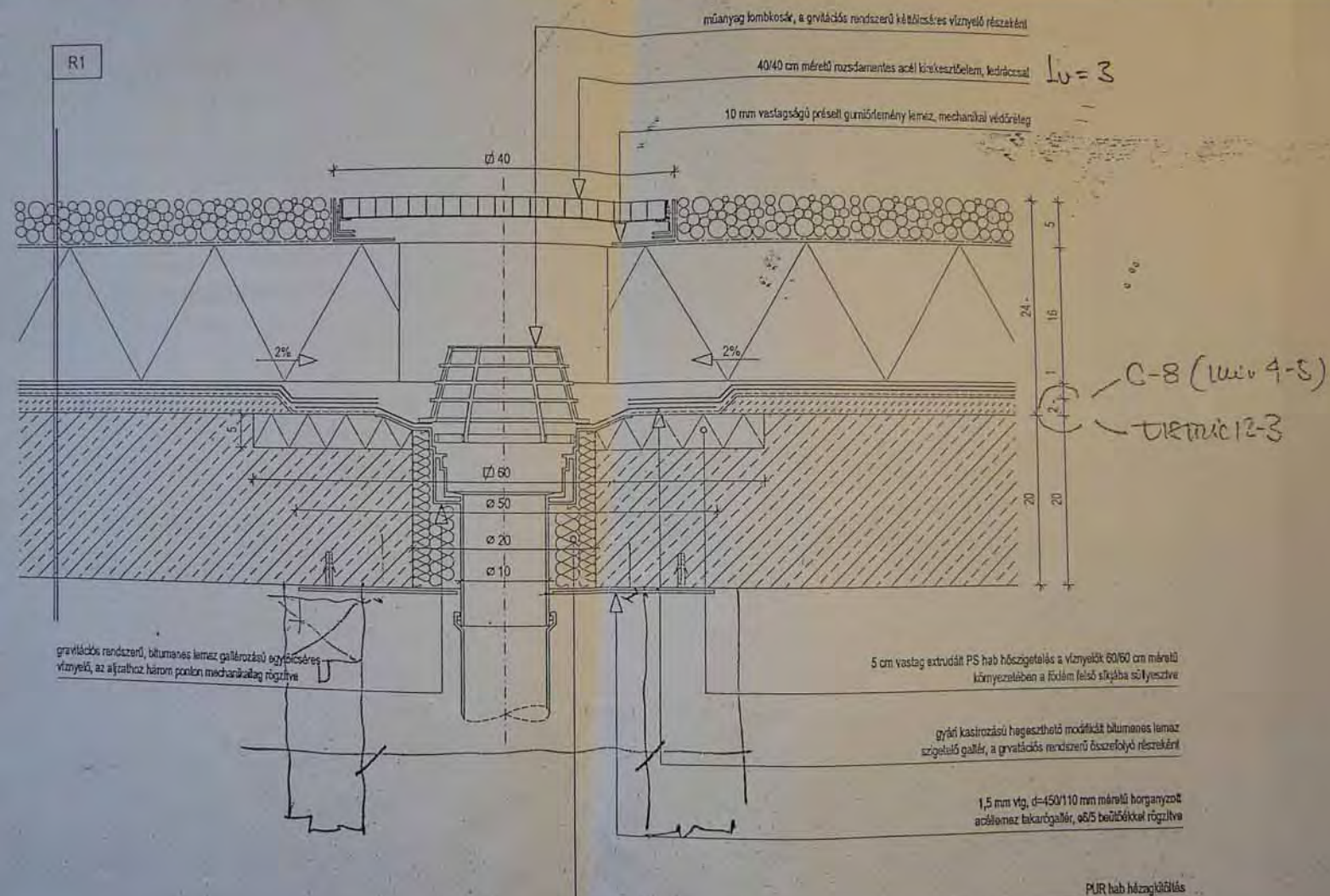
- egyenes: a csapadékvíz szigetelés felül, alatta a hőszigetelés (ritkán alkalmazott, mivel a fontos vízzáró rtg-nek nagy a terhelése. /hőmérsékletingadozásból származó hőterhelés, UV terhelés, nap sugárzásából adódó direkt hőterhelés/)
- fordított: a csapadékvíz elleni szigetelés alul, felette a hőszigetelés (gyakran alkalmazott, mivel a hőszigetelés védi a hőterheléstől, a hőmérsékletingadozásból adódó terheléstől, UV sugárzástól)

Általános rétegezend:

- 5 cm \varnothing 16-32 mm-es gömbölyűszemű frakcionált mosott kavics leterhelő réteg (szélmezőben beton járólappal kiegészítő leterheléssel)
- 1 réteg 125 g/m² felülettömegű műanyag fátol szűrőréteg
- 16 cm lépcsős ütközőhézagú extrudált polisztirolhab hőszigetelés, kötésben fektetve
- 1 réteg 4 mm vastag, poliészter fátol hordozórégű, modifikált bitumenes vastaglemez csapadékvíz elleni szigetelés, teljes felületén lángolvasztással hegesztve („II. B” igénybevételű csoport: hideghajlíthatóság: -12°C, lágyuláspont: +90°C, szakadási nyulás: 30%, szakítószilárdság: 500/500 N/5 cm)
- 1 réteg 4 mm vastag, üvegátol hordozórégű, modifikált bitumenes vastaglemez csapadékvíz elleni szigetelés, teljes felületén lángolvasztással ragasztva („II. B” igénybevételű csoport: hideghajlíthatóság: -12°C, lágyuláspont: +90°C, szakadási nyulás: 2%, szakítószilárdság: 400/300 N/5 cm)
- 1 réteg hideg bitumenmáz kellősítés (kb. 300 g/m²)
- 4 cm kavicsbeton lejtést adó aljzat 36 m²-enként dilatálva
- 20 cm monolit vasbeton födém szerkezet, statikai tervek szerint

Budapest, 2007. 10. 04.

Reisch Richárd sk.



1,5 mm vastag 100/140 mm méretű horganyzott acél
rögzítőszegély, az aljzathoz csavarozással rögzítve (külső oldali)

kőtvízmos 0,7 mm vastag előpatinált üllőnk lemez
altákalafedés, befeje legalább 5,5 %-os lejtéssel

a főlemez fedések aljzata, 24 mm vastag impregnált, láng- és
gombamentesített teljes felületű deszkaszegély (II. osztályú gyalulással, sarikos élű,
kőszáraz lucfenyő), 5-10 mm üllőzűréssel, csavarozással rögzítve

ékecsavart pallo lejtésképzés 60 cm-enként horganyzott
acél L 60/60/2 kötelelemmel rögzítve, 2 db tűzcsavarral

1,5 mm vastag 100/120 mm méretű horganyzott acél
rögzítőszegély, az aljzathoz csavarozással rögzítve

1,5 mm vastagságú 10 cm hosszú, 50/150 mm méretű horganyzott acél L
profil a lábazati hőszigetelés megfogására, a hőszigetelő láblak földszárával

tartósan rugalmas bitumen klt éllezárás

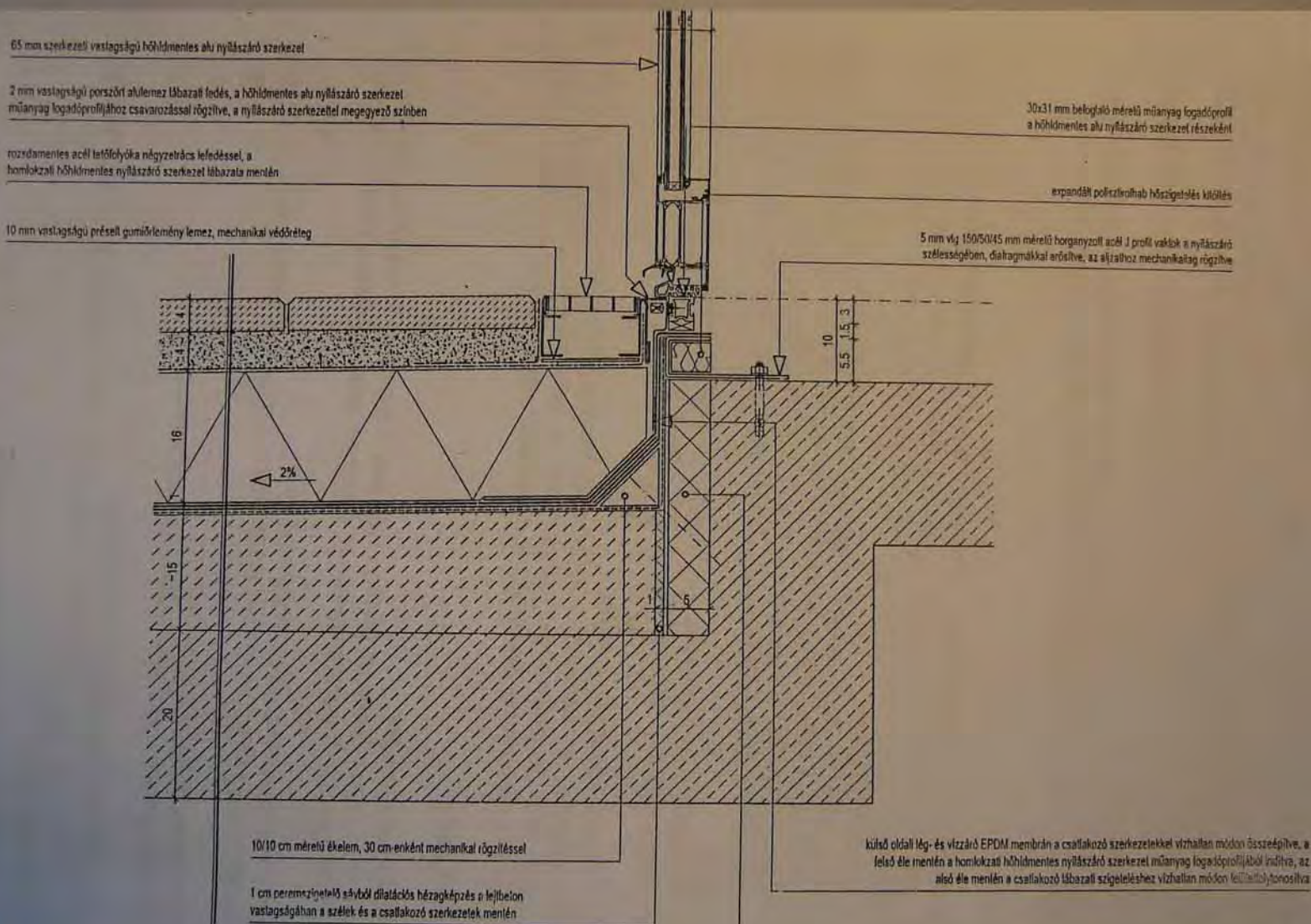
a lábazati szigetelés felső élének megfogása kocsiszás ellen 30 x 3 mm-es horganyzott
acél szalaggal, legalább 20 cm-enként a hátszerkezetbe csatlakoztatva

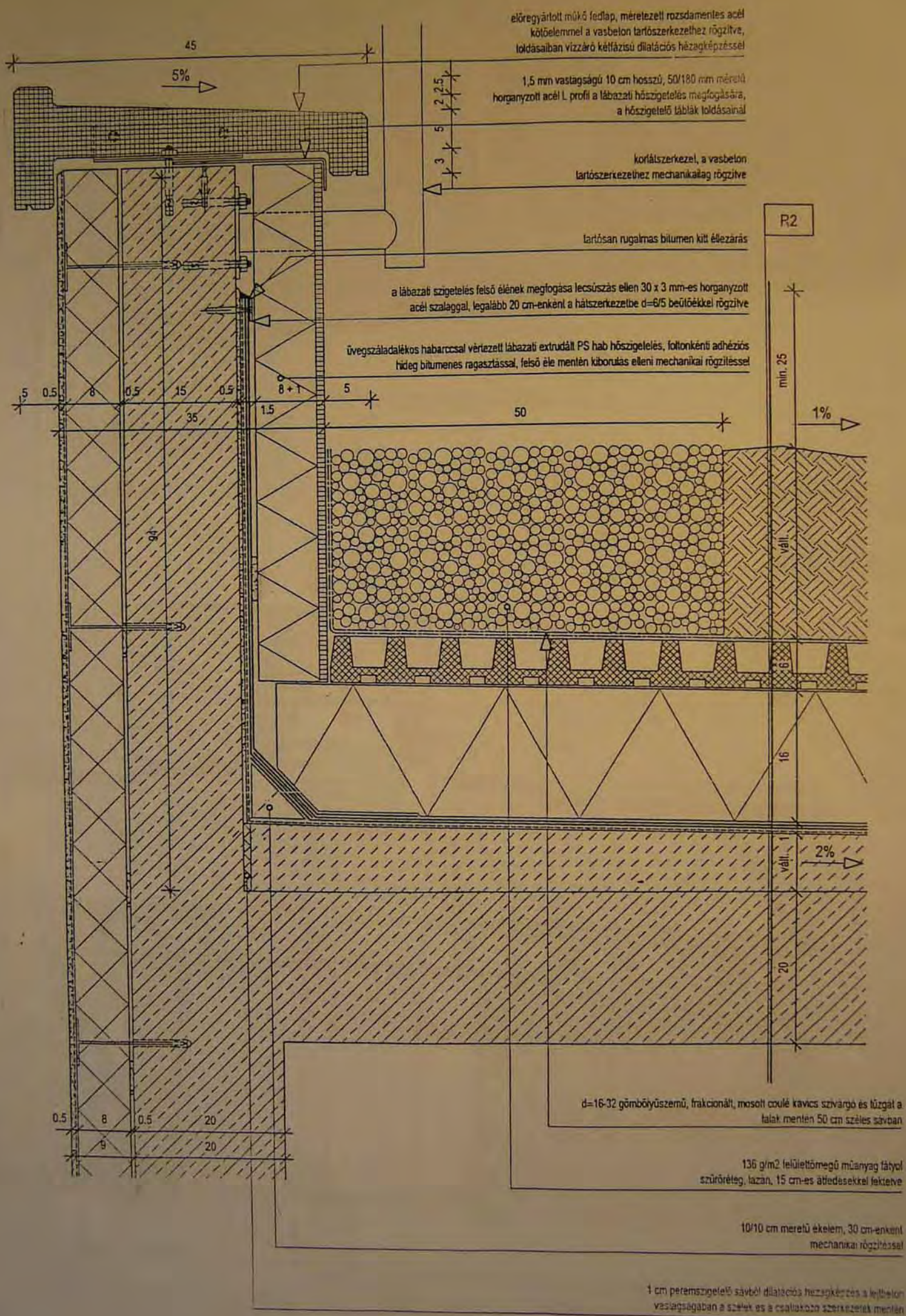
8+1 cm vastagságú üvegszáladalékos habarccsal vértett lábazati extrudált PS hab hőszigetelés, foltonkénti
adhéziós hideg bitumenes ragasztással, felső élé mentén kiborulás elleni mechanikai rögzítéssel

kiegészítő leterhelés a szélmezőben 50%-os lefedettségű - sakkdabla szerűen -
lerakott 4 cm vastag 40x40 cm méretű beton járólappal, a sarokmezőben 100%-os
lefedettségű lerakott 4 cm vastag 40x40 cm méretű beton járólappal

10/10 cm méretű ósványi szálak ékelem, 30 cm-enként mechanikailag rögzítéssel

1 cm EPS peremszigetelő sávból dítalácsos házagsképzés a lejtetel
vastagságában a szélek és a csatlakozó szerkezetek mentén





műanyag kombináció, a gravitációs rendszerű egytűcsés víznyelő részénél

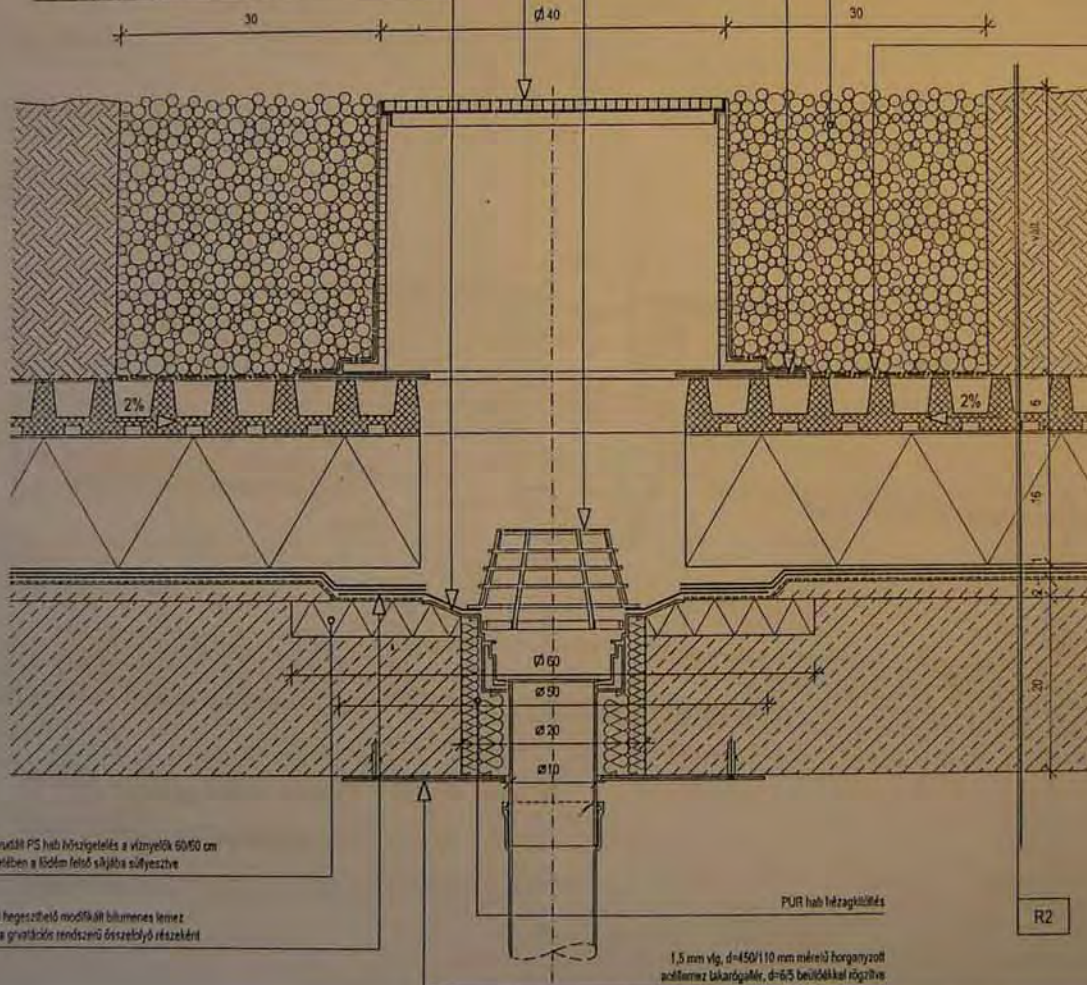
400 x 400 mm alapterületű KSE (ZMS) típusú perforált kirekesztő
akna a növényzetnél leigelt felületeken, fedőrésszel ellátva

gravitációs rendszerű, bitumenes lemez galériázó egytűcsés
víznyelő, az aljzatához három ponton mechanikailag rögzítve

10 mm vastagságú préselt gumiörmény lemez, mechanikai védőréteg

d=16-32 gömbölyösztű, beakasztott, mosott acél kavics szűrőgállya a
víznyelő környékében - 30 cm széles sávban, a kirekesztő lemez alatt

135 g/m² felületfórgó műanyag lágy
szűrőréteg, lazán, 15 cm-es átlósávokkal fektetve



8 cm vastag extrudált PS hab hőszigetelés a víznyelő 60/60 cm
méretű környezetében a földm felőli széljébe süllyesztve

gyáril kasírozású hegeszthető módifikált bitumenes lemez
szigetelő gállya, a gravitációs rendszerű önszelölő részénél

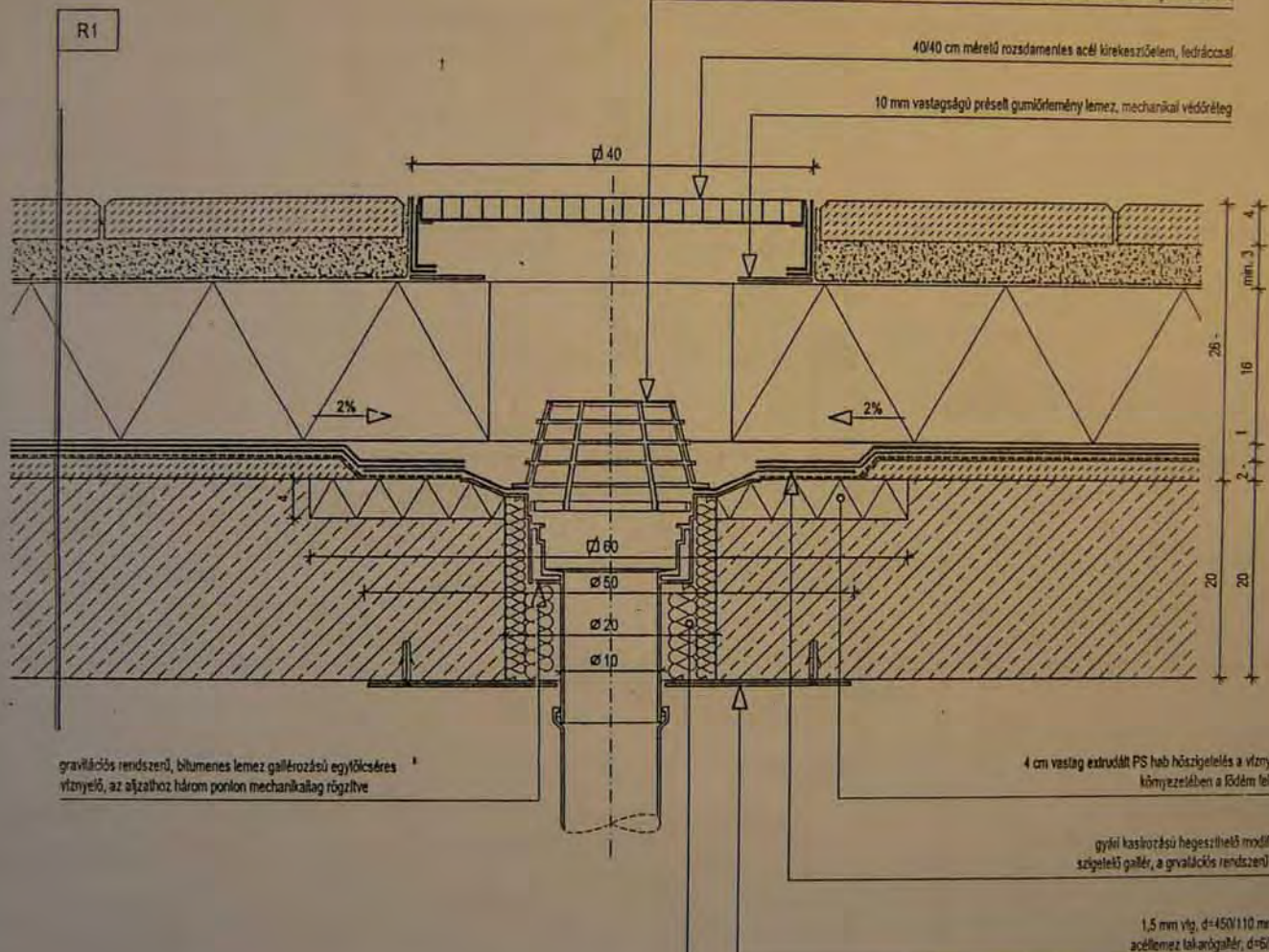
PUR hab hőszigetelés

1,5 mm vlg. d=450/110 mm méretű horganyzott
acéllemez takarógállya, d=6/5 beütéssel rögzítve

műanyag kombináció, a gravitációs rendszerű kétűcsés víznyelő részénél

40/40 cm méretű rozsdamentes acél kirekesztőelem, fedőrésszel

10 mm vastagságú préselt gumiörmény lemez, mechanikai védőréteg



gravitációs rendszerű, bitumenes lemez galériázó egytűcsés
víznyelő, az aljzatához három ponton mechanikailag rögzítve

4 cm vastag extrudált PS hab hőszigetelés a víznyelő 60/60 cm méretű
környezetében a földm felőli széljébe süllyesztve

gyáril kasírozású hegeszthető módifikált bitumenes lemez
szigetelő gállya, a gravitációs rendszerű önszelölő részénél

1,5 mm vlg. d=450/110 mm méretű horganyzott
acéllemez takarógállya, d=6/5 beütéssel rögzítve

36) Kiskaplási tetőszervezés műanyag fedéssel

1) Általános

- műanyag:
 - hőre lágyuló: polietilén \rightarrow PVC
 - elasztomer (gumizerű)
- 1 réteg szűrőréteg
- védő - elválasztó réteget kell feltetni általában (összerakhatatlanság, aljzat érdessége)
- védő - elválasztó réteg legalább 120 g/m^2 felületi tömeggel (lúg / műanyagfátyol / filc)
- (járdalap, növényzet, járműforgalom: 300 g/m^2)
- tetőlejtés vápa: $< 10\%$
 meredő: $< 2\%$ \Rightarrow nagyobb leeresztésvastagság

2) A' + lapok: rendszerű díszes csatlakozó felület

- hőre lágyuló:
- oldószeros hegyelés
 - fonallevegős hegyelés
 - nagyfrekvenciás hegyelés

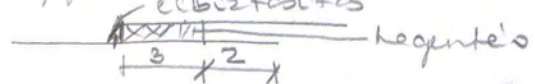
- zámosítási alap:
- szántal ragasztó
 - tömítőszalag
 - felületi bevonat

a, oldószeros hegyelés:

oldószeros a lemezt felfüggesztés \rightarrow szét anyag erős összekötésben
 min 3 cm a' + lapok

b, fonallevegős h.

min 5 cm a' + lapokból 2 cm legyen a szilárd réteg megal-
 vartat



c, szántalragasztó

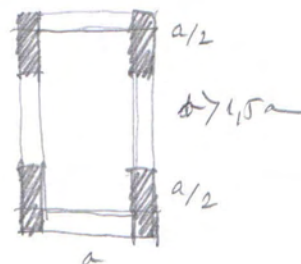
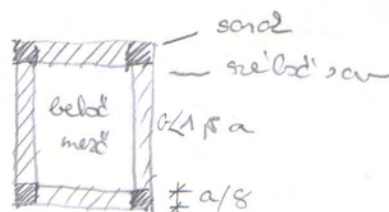
ragasztó: 5 cm réteggel

d, tömítőszalag: üzemi előhegyezés

munkahelyi áprós: 4 cm széles

3) Rögzítés

- leterhelés
- ragasztás
- mechanikus



ipület magasságtól is függ a

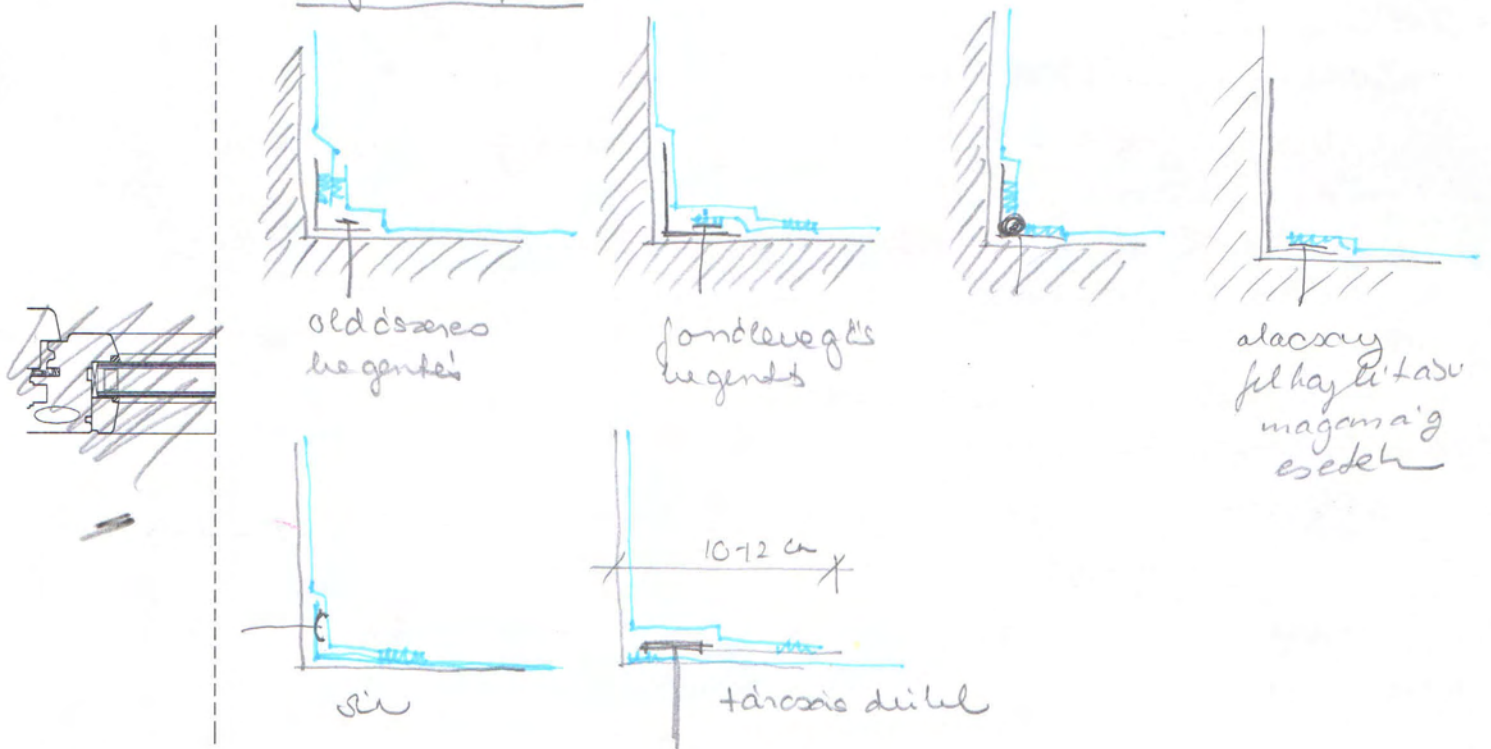
mechanikai rögzítés 5 db/m^2

Szelektív szerelés
 6 db/m^2 5 (szekvenciál)
 8 db/m^2 7 (szekvenciál)

leterhelés:

- $10/52 \text{ mm}$ záncs min 5 cm vastagságban
- lapburkolat záncsággal $40/40/5$ jagyallat beton / járdalap
- hasznosított tető burkolati réteg
- ablak nélküli tetőn 8 m felett nem szükséges záncsok

Hajlatépítés



Rötegzendők

Egyenes:

- tartószerkezet
- 3mm utg alapfólia kardosréteggel öntpadó mod. bit. lemez PAKET és LEGERÁD utg
- 10 cm lépésálló asfalcs szilárd HÖSZIG., táblánként 2 patac rögzítve
- 0-6 cm EXP. POL. HAB LÉTESKORREKCIÓ (fede síkkal határol)
- 5 cm lépésálló asfalcs sz. HÖSZIG.
- 1 utg ipari filc KELLŐSÍTÉS
- 1 utg 1,5 mm utg PVC műanyag csap. víz elleni SZIG., mechanikailag rögzítve, földlevegős hegytelrel felület folytonosítva

Fordított rétegrend

- tartószerkezet
- lejtőt adó aljzat (súlybeton)
- 1 utg filc aljzat és védőréteg
- 1 utg 1,5 mm utg elagyított PVC csap. víz elleni szigetelés 5 cm-es alapfóliával 3 cm földlevegős hegytelrel felületfolytonosítva
- 1 utg PE szigetelő réteg (100 g/m²)
- 24 cm extrudált polisztirol hab, lepadáson ültőztetve táblánként kötésle feltehető
- 1 utg PE 140 g/m² szűrőréteg
- Ø 2/5 mm szennyeződési 4-6 cm utg éles bazalt szűrőcső + átterelő réteg
- 5 cm 40/40 mm mosdóvíz felületű beton járdalap

műanyag lamptokosár kávécsőfogó gyűrűből és
fedelből, a víznyelő részeként

mechanikai rögzítés (ünnetszó
csavar + ovális lárcsa)

pollisztroba hőszigetelő test, a víznyelő felső elemeinek részeként

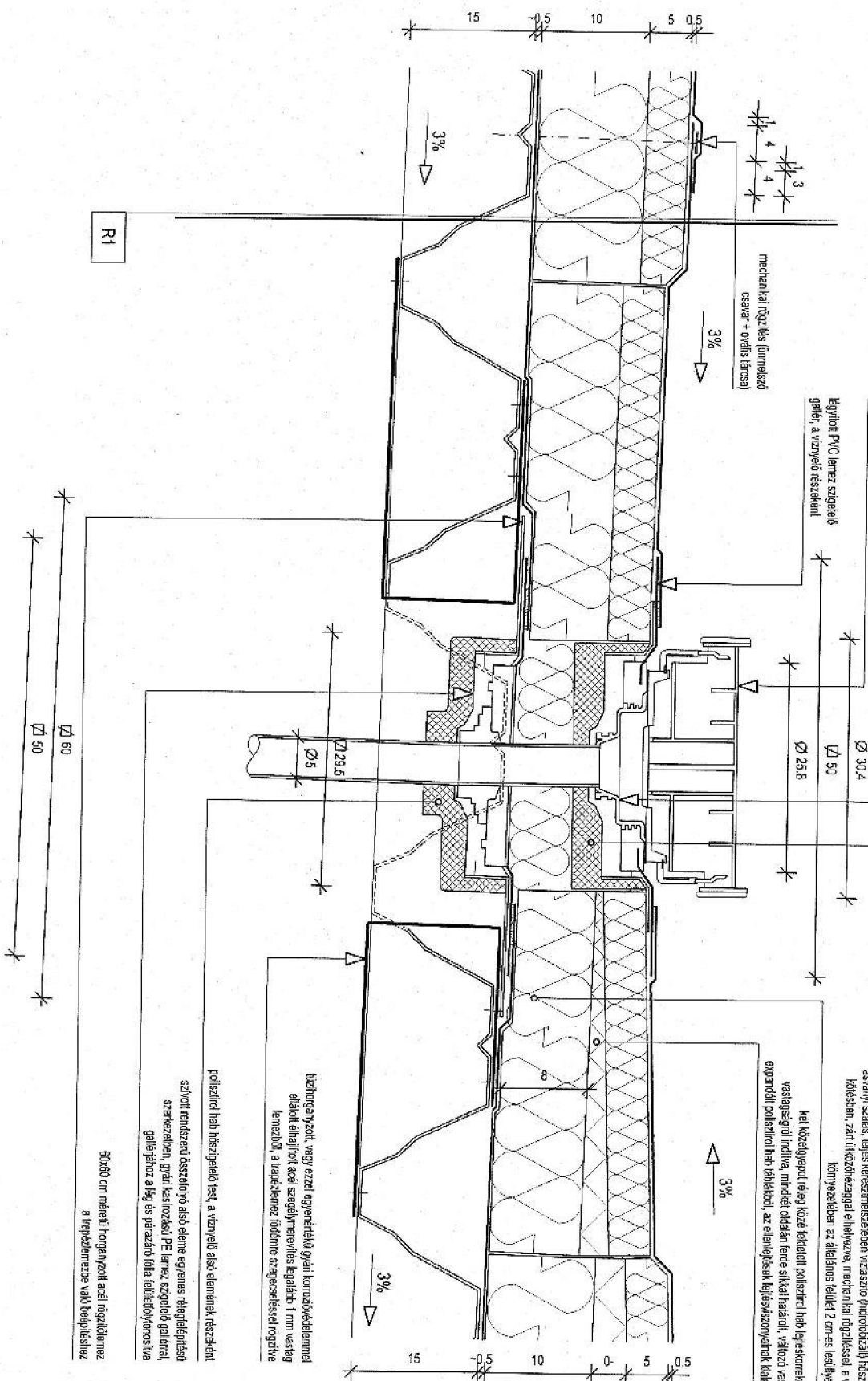
ásvány szállítás, teljes keresztmetszetben vágású (hidrodinamikai) hőszigetelés kötésben, zárt üllőközhézaggal elhelyezve, mechanikai rögzítéssel, a víznyelő környezetében az átlagos felület 2 cm-es lefolytásátsérre

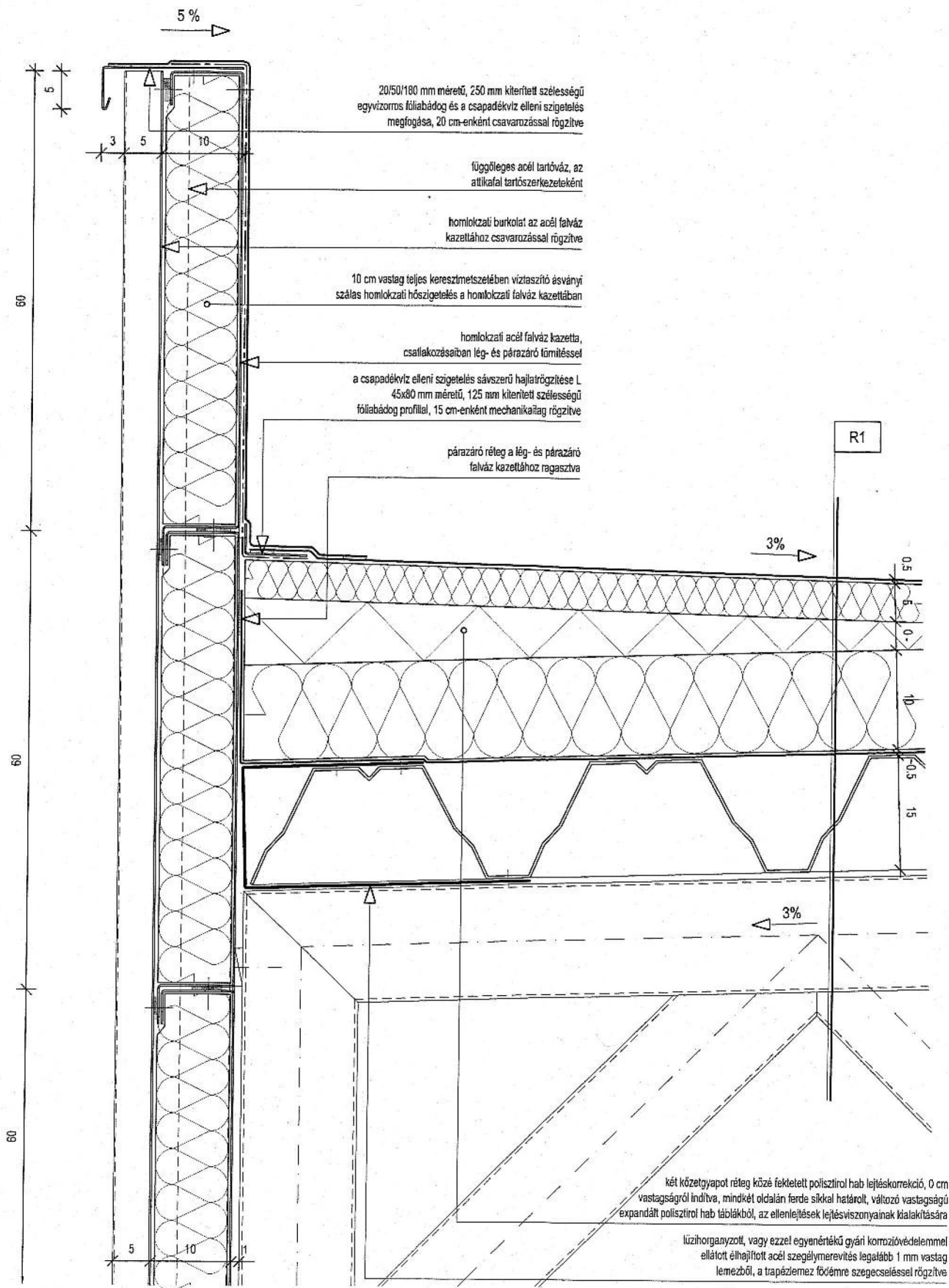
kel közlegyaprat félleg közre tekintett polisztróli hab legjstakorekció. 0 cm vastagságúli indííwa, mindeket oldólan terde síkkaí hazalíílt. váírózó vastagságúli expandál polisztróli hab táblákóli, az elemelőtesek legjesziszorainak kóliakíllástára

üzemanyagok, vagy ezzel egyenértékű korrumpálótellel
elérhető elhajtott ácsi szegélymentés pagáthb f mm vastag
fennszől, a trapézlemez fölére szegescsúszással rögzítve

szívott rendszeren összefolyó alsó eleme egyes rétegfelépítésű szerkezetben, gyári kasirozási PE lemez szigetelő galériával, gallérijához a légtér párazáró fólia felületén keresztül

60x60 cm méretű horganyzott acél rugólemez
a trapézlemezbe való beépítéshez





38. BELSŐ AJTÓK - KÜLÖNBÖZŐ IGÉNYEKRE. A TOK- ÉS SZÁRNYSZERKEZET KIALAKÍTÁSA ÉS A TOK BEÉPÍTÉSE A KÜLÖNBÖZŐ SZERKEZETI FELÉPÍTÉSŰ, HAGYOMÁNYOS ÉS SZERELT BELSŐ FALAKBA. ELRENDEZÉSI VÁZLATOK, RÉSZLETEK.

Általános összefoglalás:

1. Alapfogalmak, hagyományos tokok és ajtólapok.

- ajtók részei, leggyakoribb nyitási módok
- ajtók méretei (TBM, TKM, NYM), nyitásirány értelmezése
- szerkezeti séma: fal * tok * szárny, a közöttük lévő kapcsolatok
- ütközések, a kettős ütközés lényege, szerkesztése
- hagyományos (ált. falazáskor beépített) ajtók

1. tokok

- gerébtok
- pallótok
- ragasztott hevedertok

2. szárnyak (ajtólapok)

- teleajtó lap
- váz-táblázatos ajtó
- bejárati ajtó (borított gerébtokos)
- felnyíló ajtók ütközésének kialakítási lehetőségei

2. Ajtók követelményrendszere

Vasalatok, acél tokok, nem fa anyagú ajtók

- ajtók követelményrendszere: külső bejárati ajtók, belső bejárati ajtók, belső ajtók
- ajtók osztályozása: klímaosztály, mechanikai igénybevétel, kiválasztás
- ajtók hőszigetelő-képessége, tömege és hanggátlása
- ajtók tömítésének elvi lehetőségei
- tömítések, küszöbtömítők
- vasalatok: pántok - bevésőzár, kulcsok, hengerzár - kilincs, cím, tolózár, ajtócsukó
- acél tokok: saroktok, kőműves tok, blokktok - fallal készülő és utólag szerelt (kétrészes)
- „nem fa” anyagú ajtók:
 - acél (szelvényből, profilból, sajtolat lap)
 - alumínium (profilból),
 - műanyag (profilból, teleajtólap szerkesztés)

3. Különleges és utólag szerelt ajtók

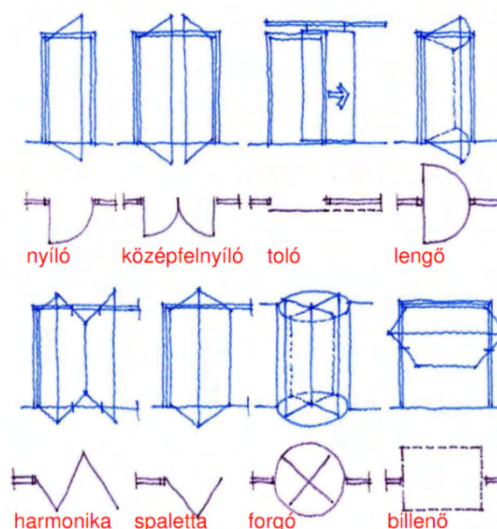
különleges működésű ajtók:

- spaletta ajtó
- lengőajtó
- tolóajtó
- harmonika ajtó

különleges igénybevételű ajtók:

- hanggátló
- III. klímaosztályú
- nedves- és vízestéri ajtók

utólag szerelt (végleges felületképzésű) ajtók:



- hagyományos vaktokos
- állítható borítású (folding) tokos
- (kétrészes acél tokos)

ajtók felületképzései:

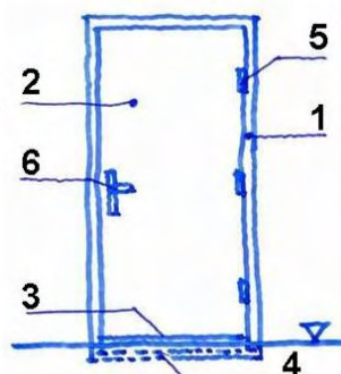
- festett, lakköntött, fóliázott, lemezelt, furnírozott

Az ajtó részei, méretei

Az ajtó részeit lásd az ábrán!

A hagyományos ajtótok keretszerkezet, ezért mindig van tok-összekötője.

- 1 tok
- 2 szárny
- 3 küszöb
- 4 tokösszekötő
- 5 pánt
- 6 zár



2. ábra Az ajtó részei

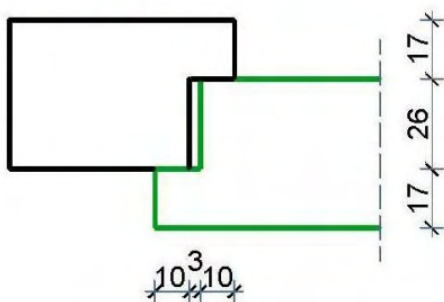
Az ajtó részeit és a köztük lévő elemeket az alábbi sémára ismerteti:



Befogadó fal mindig van (épületben), létezik tok szárny nélkül (nyílászkeretezés), és vannak keret nélküli ajtók is (pl. üvegből).

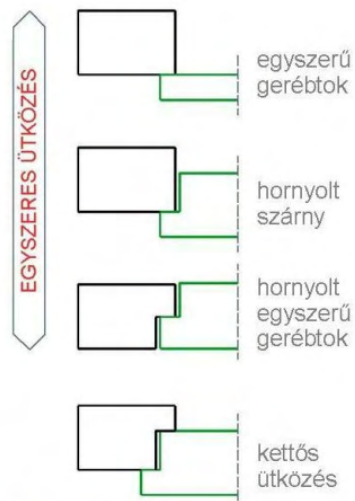
4. ábra Az ütközések lehetőségei

A nyílászárók zárásának kulcskérdése a tok és a szárny ütközése. Ennek lehetséges variációit látjuk a 4. ábrán.



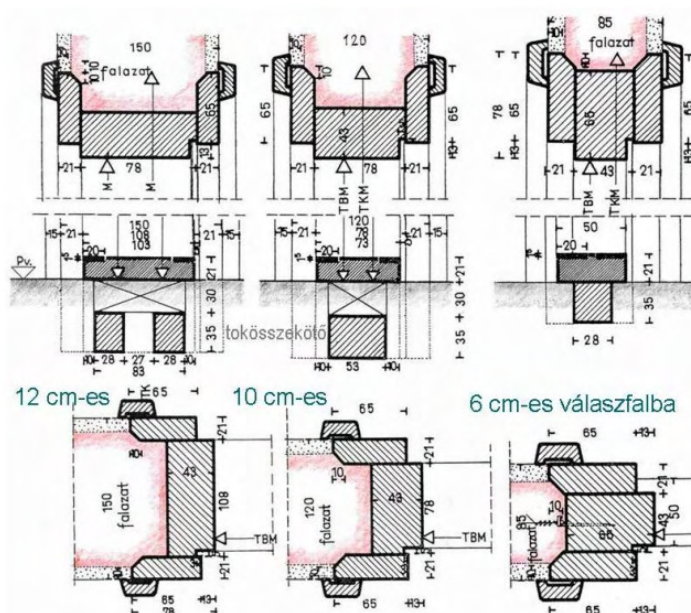
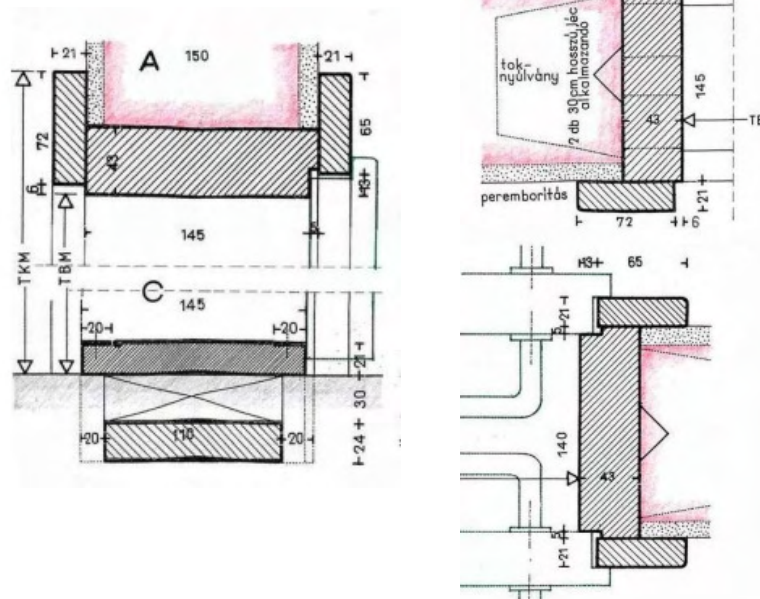
5. ábra Kettős ütközés hagyományos ajtó esetén

A hagyományos fa ajtók ütközése a kettős ütközés: az esetlegesen pontatlan hézagok kétoldali takarásával kedvező optikai megjelenésű, a két ütköző felület zárása és a köztük lévő labirintus-szerű járat révén hagyományos szerkezetek esetén is viszonylag jó zárást ad.



Belső ajtók típusai (példák)

A *pallótok* történelmi szerkezet, amit egyes építészeti irányzatok ma is szívesen használnak. Utólagos elhelyezéssel (vaktokkal) és pácolt felülettel ma is elegáns alkotóeleme lehet egy épületnek. Szerkesztési elve egyszerű: a falnyílás bütijét (a fal élét) egy pallóval lezárjuk, majd két peremét (a falcsatlakozást) egy-egy deszkával letakarjuk.



Ma is széleskörűen alkalmazott (2006-ban még mindig a legnagyobb mennyiségben eladott) tok a ragasztott *hevedertok*. Nevét a tok magját alkotó hevederről kapta, aminek helyzete a fal vastagságától függ. A tok-fal csatlakozást utólag felhelyezett takarólécekkel takarjuk. Készülhet küszöbvel és küszöb nélkül.

7. ábra Hevedertokos ajtó részletrajzi

Alumínium ajtószervezetek

Extrudált alumínium *profilból* készülnek hőhidas és hőhídmentes tokok és szárny-szerkezetek beltéri és kültéri kivitelben; általában üvegezett, ritkábban tele táblás kialakítással. Részletesebben az ablakoknál tárgyaljuk, mivel azokkal azonos kialakításúak.

Műanyag ajtószervezetek

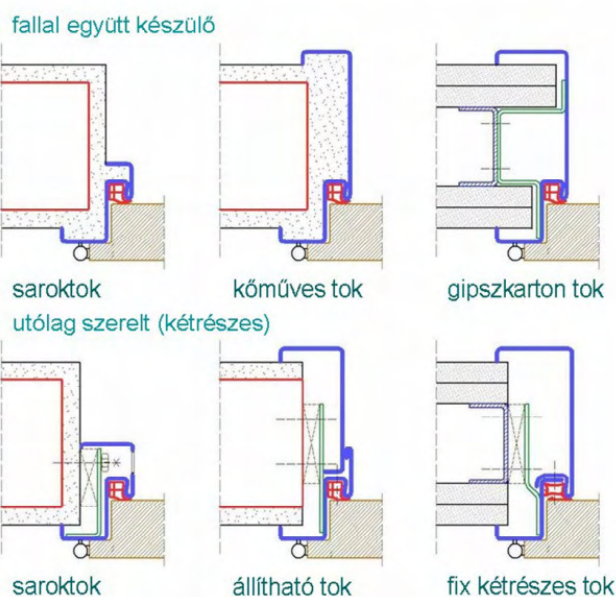
Műanyagból készülhet ajtó extrudált profilokból váz-táblázatos szerkesztési móddal, ill. teleajtó lapként is. Az extrudált profilokból gyártott ajtók nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket, mára gyakorlatilag kiszorultak a piacról. A váz-táblázatos szerkesztésű ajtókat nedves- és vizesztéri ajtók gyártására használják, ezeket részletesen ott tárgyaljuk.

Acél tokok

Nagyobb mechanikai igénybevétel, ill. alacsonyabb esztétikai igény szint esetén fa, vagy fa jellegű ajtólapokhoz is gyakran használnak acél tokot. Ezek lehetnek *fallal együtt* beépülők (un. „kőműves”), ill. *utólag szerelt*, végleges felületkezelésűek. Alaptípusait a 16. ábrán mutatjuk be.

Az acél tokok az építési helyszínen nem „passzíthatók”, alakíthatók, ezért vasalataiknak állíthatónak kell lenniük, az ütközés toleranciáját egy tömítést is szolgáló gumi profillal oldják meg.

Felületkezelésük a helyszínen mázolás, előre készítve beégetett lakk, porszórás.



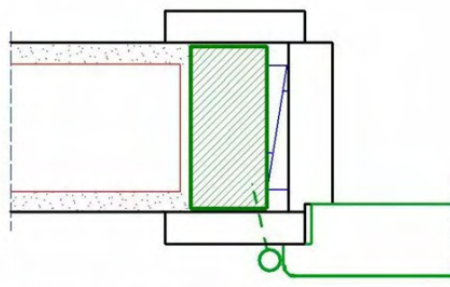
16. ábra Acél tokok alaptípusai

Utólag szerelt ajtók

Mint azt már tárgyaltuk, hagyományos technológiával készülő épületek esetén, amikor az ajtók tokjait válaszfalazás közben beépítik a falba, csak *utólagos felületkezelés* jöhet számításba, hiszen az építési folyamat során számos behatás éri a szerkezetet. Üzemben készített végleges felületkezelésű ajtót felületének megóvása érdekében csak *utólag*, a befejező munkák során, a festés-tapétázás után lehet beépíteni. Ennek több szerkezeti megoldása van.

Vaktokok

Hagyományos építési technológia és hagyományos szerkezetek esetén a vaktokok jelenthetnek megoldást az *utólagos beépítésre*. Lényegük: a falszerkezetbe egy gyalulatlan fából készült fa keretet (=vaktokot, később eltakarandó tokot) építenek be a falazás során, amire a befejező munkák során a végleges felületkezelésű tokot (önálló, önördő szerkezetet, vagy csak borítást) ráépítik.



17. ábra Vaktok és borítás

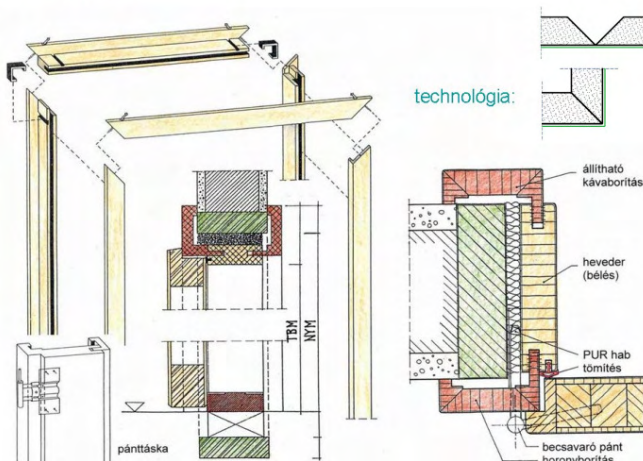
Utólag szerelt acél tokok

Az acél tokoknál már tárgyaltuk, lásd a 16. ábra második sorát! Az utólag szerelt változatoknál különösen érdekes az utólagos rögzítés, ami elrejtendő ledugózással (lásd az első, ún. saroktoknál!), vagy az utólag elhelyezendő tömítés alatt való rögzítéssel (második és harmadik tok típus).

Állítható borítású (folding) tok

A bútortiparban már több évtizede általánossá vált a fapótló anyagok – fóliázott, laminált, furnírozott – faforgács lapok használata. Miközben kizárólag az extra minőségű bútor

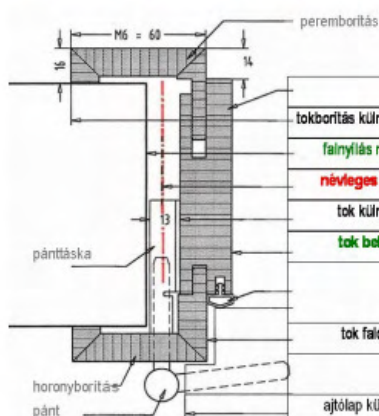
18. ábra
Állítható borítású
(folding) tok



készül valódi fából, a hagyományos tokok igen sokat igényelnek ebből az egyre drágább nyersanyagból. (Az ajtó lapok túlnyomó része szintén farost, vagy faforgács lapból készül.) Másrészt a hagyományos tokszerkezetek összeépített keretek, ami jelentősen megnöveli szállítási költségüket. Mindezek eredményeként komoly igény jelentkezett rúdszerű faforgács lapokból a helyszínen összeállítható utólag beépíthető tokok készítésére. Ezt a kifejlesztett technológia lehetővé tette: megoldották a különösen homogén, nagy szilárdságú faforgács lapok összehajtását oly módon, hogy a felületalkotó (laminátum, furnír) folyamatos maradjon (folding=összehajtás).

A tok pánt felőli oldala üzemben össze van építve a horonyborítással. A rúdszerű elemeket először fektetve keretté kell összeépíteni, majd ezt a keretet a nyílásba kell tolni. A folyamatos felületű, tiszta, pormentes falnyílásba a tokot poliuretán habbal beragasztják, ehhez kitámasztó rudakkal (a hasasodás ellen) és alátámasztó ékekkel (a túlfeszítés ellen) biztosítják a megfelelő geometriát.

A borított (folding) tokban a hagyományos becsavaró pánt nem tudna megfelelő erőt felvenni, ezért a tokok rögzítésére *pánttáskát* alkalmaznak, amiben a pánt a tokra



	szélességi méretek							magassági m.
tokborítás külmérete	711	836	961	1086	1211	2042	2167	
falnyílás mérete	635	760	885	1010	1135	2005	2130	
névleges méret	625	750	875	1000	1125	2000	2125	
tok külmérete	615	740	865	990	1115	1994	2119	
tok belméret	569	694	819	944	1069	1971	2096	
tok falcsméret	591	716	841	966	1091	1982	2107	
ajtólap külméret	610	735	860	985	1110	1985	2110	

19. ábra Folding tokos ajtók méretei a DIN 18100 alapján

ajtóéktól, másként értelmezik a névleges méretét is: lásd a 19. ábrán! A folding tokos ajtó felülete a faforgácslapokhoz hasonlóan lehet egyszerű papírfólia melamingyanta bevonattal, kemény laminátum, természetes furnér, vagy üzemben festett.

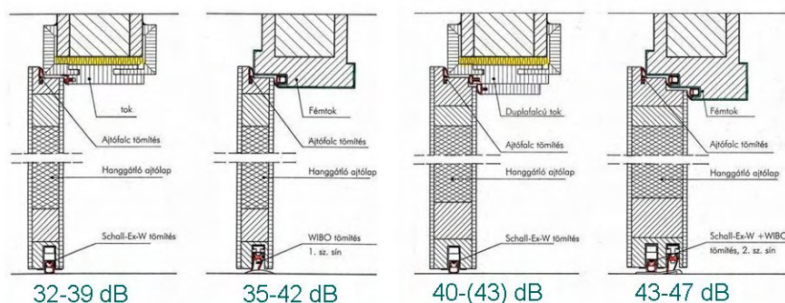
merőleges síkban állítható. Tokösszekötő a technológiából adódóan nincs, az esetleges küszöböt a burkolat fölé helyezik, a tok-szárakba csavarozva rögzítik. Célszerűen a tok zárlemeze állítható.

Ezeknek az ajtóknak a méretrendje eltér a hagyományos

Különleges teljesítményű ajtók

Hanggátló ajtók

A hanggátló ajtók nagyobb tömegű, több tömítéssel ellátott szerkezetek. Lehetnek folding tokosak, de nagyobb teljesítményt cementhabarccsal kitöltött acéllemez tokkal lehet elérni. Jellemzően automatikus köszöbtömítéssel készülnek, magas igény esetén kettővel.

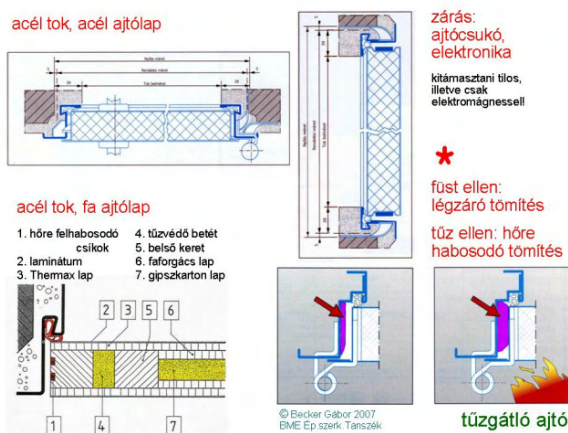


22. ábra Hanggátló ajtók

nedves- és vizes téri ajtók

Nagy nedvességtartalom esetén, ill. az alkalmanként fröccsenő vízzel találkozó ajtókat *nedves téri* kivitelből tervezünk be, pl. középületek mosdói. Ezek általában műanyag felületűek, vázuk tartalmazhat impregnált fa elemeket is. A *vizes téri* ajtók üzemszerű vízhatás, ill. folyamatos tisztítási igény esetén alkalmazandók. Szerkezetük nem tartalmazhat vízre reagáló anyagot (fa, egyszerű acél).

Tűzgátló ajtók



25. ábra Tűzgátló ajtók

Tűzgátló ajtó acél tokban acél szerkezetű szárnyal készül, de létezik fa, sőt üveg szerkezetű tűzgátló ajtó is. Teljesítményükre külön szabványok vonatkoznak. A tűzzel szembeni ellenállásuk ideje alapján nevezik el őket, pl. T 60 = 60 perces tűzállóságú ajtó. Felépítésük, működésük alapvető elemeit a 25. ábra mutatja.

A konszignációs kiírás •

Belső ajtó

Fontos a fogadó szerkezet részletes ismertetése (nemcsak a falazóanyag, hanem a felületképzés is, pl. vakolat, hiszen a tokszerkezetet alapvetően befolyásolja)!

A balos és a jobbos ajtók számát külön kell megadni. Összetett épület és sok nyílászáró esetén javasolható a balos és a jobbos nyílászárók számára külön konszignációs szám létrehozása, különben nehezen lehet beazonosítani az alaprajzon az elhelyezkedésüket. Egyszerűbb épület esetén a konszignációs adatlap is tartalmazhatja a nyílászáró o épületen belüli beépítési helyet.

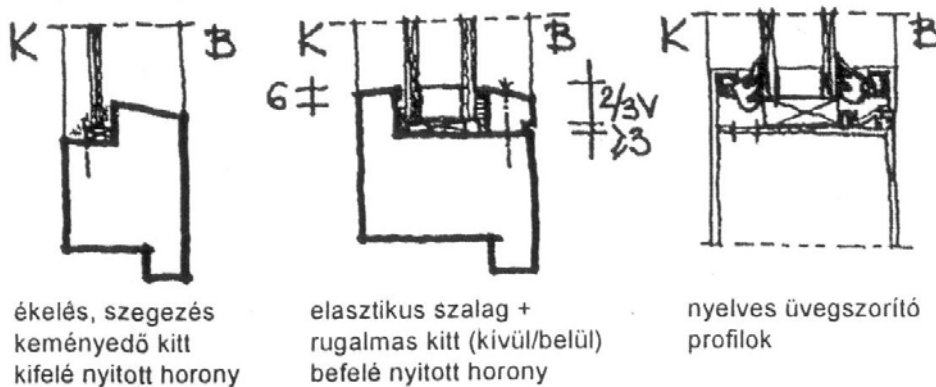
39. Ablakok

Felépítés

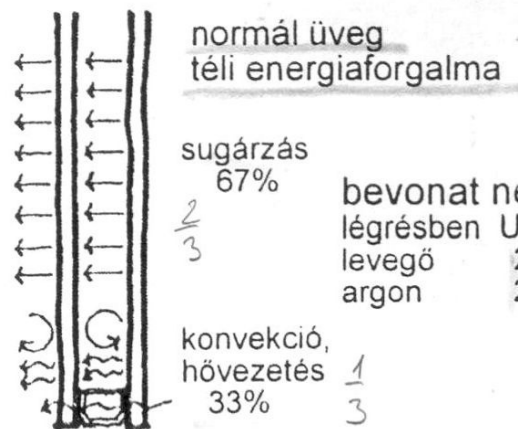
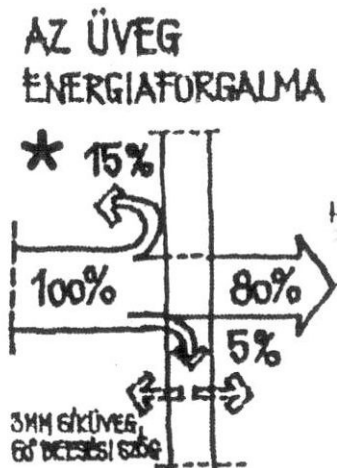
Tok	- ablakot a befogadó szerkezethez kapcsolja - szárnyakat vasalás közvetítésével hordozza
Szárny	- üvegtáblát hordozza - mozgatásával az ablak nyitható
Vasalatok	
Egyéb	- tokosztó borda, tokmagasító
Üvegezés	

Üvegezés

Rögzítés:	csapadékvíz bejutását gátló módon kicserélhető módon (törés esetén) biztonságosan hőmozgást lehetővé téve
------------------	--

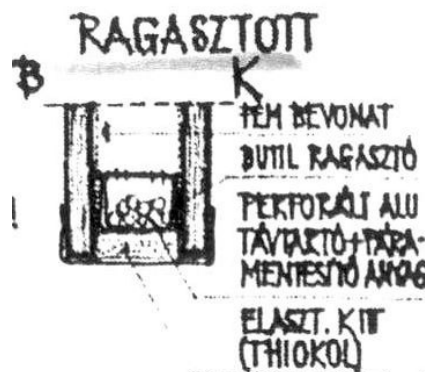


Hővédelem



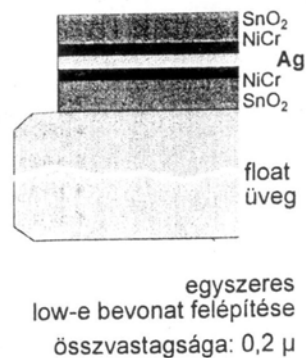
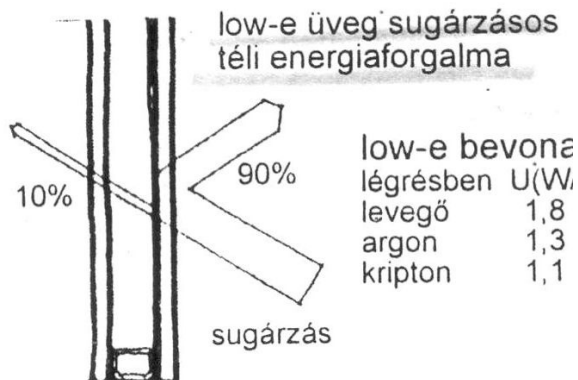
U értékek (W/m²K)
(csak üvegre vonatkoznak)

Egyrétegű	5,8
Kétretegű	2,8
3 rétegű	2,1
2 rtg.+ low-e + levegő	1,8
2 rtg.+ low-e + argon	1,3
2 rtg.+ low-e + kripton	1,1
3 rtg.+ low-e + kripton	0,7

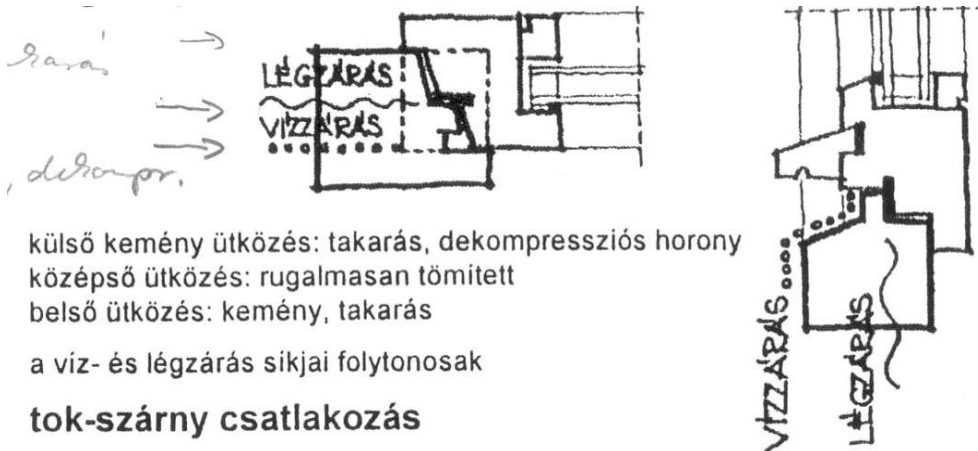


2 rétegű hőszigetelő üveg felépítése
(általában 4-16-4 mm)

Low-e bevonat



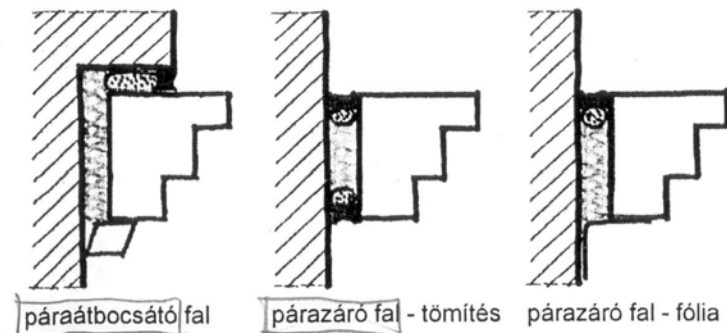
Lég-és párazárás



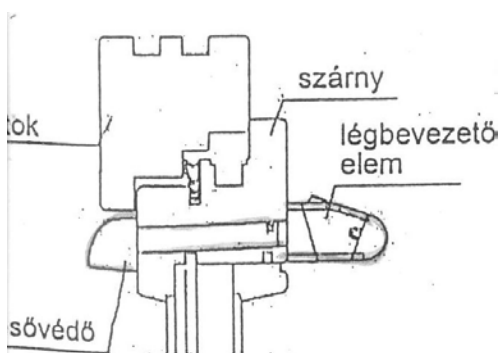
dekompressziós horony: a horonyban a nyomás csökken a szél által befújt víz sebessége a horonyban csökken, ezáltal nem jut beljebb, hanem a függőleges horonyban kifolyik)

alsó szárny vízvetőként, cseppentővel kialakítva

szárny-falazat csatlakozás

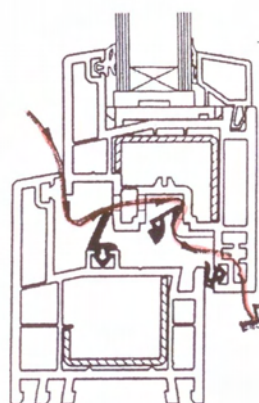


Párávédelem

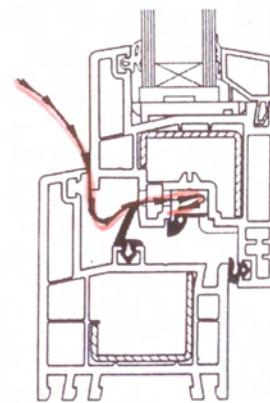


beépítés fa ablakba

páratartalom alapján szabályzó résszellőző



kis nyomáskülönbség
- nyitott állapot

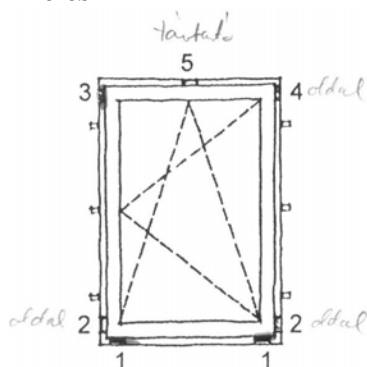


nagy nyomáskülönbség
- zárt állapot

önszabályzó résszellőző

Ablak beépítése

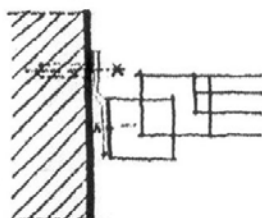
Ékelés



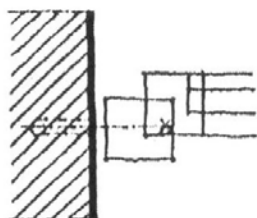
- méretek ellenőrzése
- tok elhelyezése, kiékelése
- beszabályozás, beállítás
- szilárdra ékelés 2-vel
- rögzítés
- szárny fölhelyezése
- ékek eltávolítása
- tömítés
- takarólécek lehelyezése

- 1,3 bennmaradó ékpár
- 2,4 oldalirányú beállítás, merőleges biztosítás
- 5 távtartó - ideiglenesek

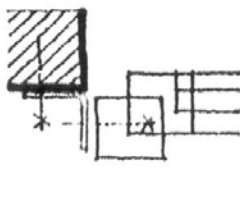
Tok rögzítése a falhoz



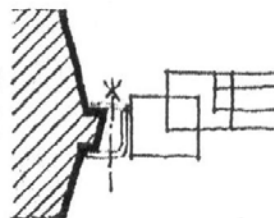
laposvas + dübél



csavar + dübél



acél vaktok

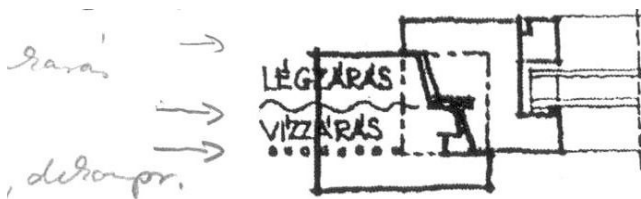


rögzítő bilincs (panel)

Tok és szárny ütközése

Hármas ütköztetéssel (elvi elrendezés)

Lehet 2 kemény-1 rugalmas; 1 kemény-2 rugalmas ütközésű



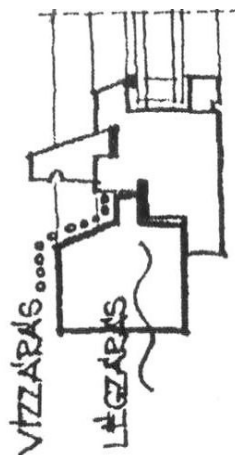
külső kemény ütközés: takarás, dekompressziós horony

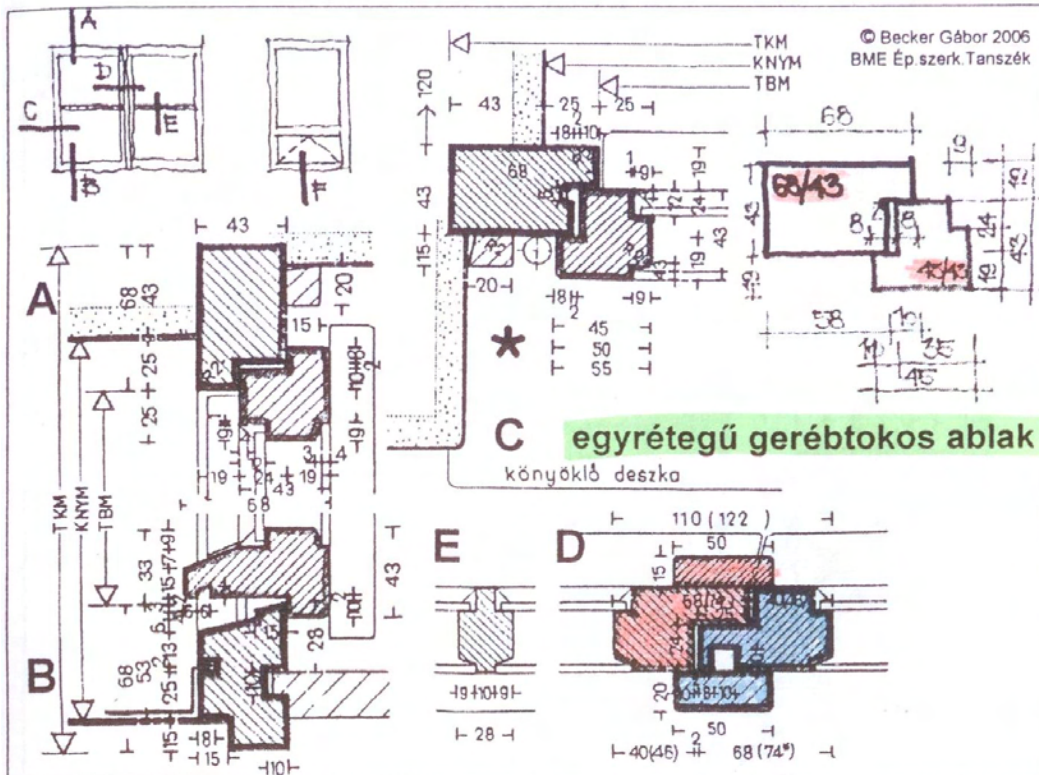
középső ütközés: rugalmasan tömített

belső ütközés: kemény, takarás

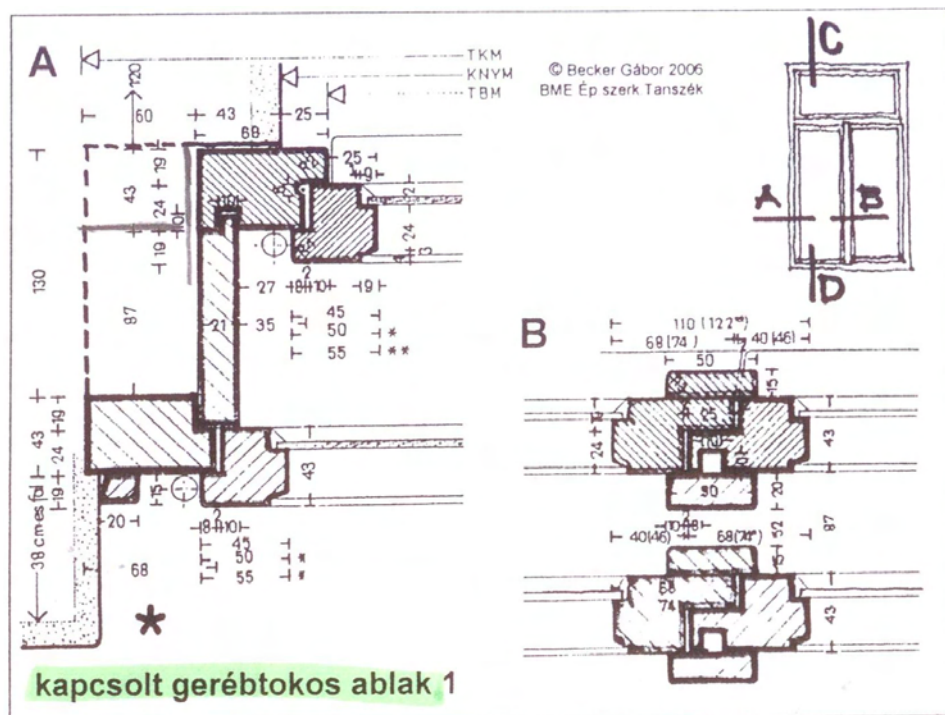
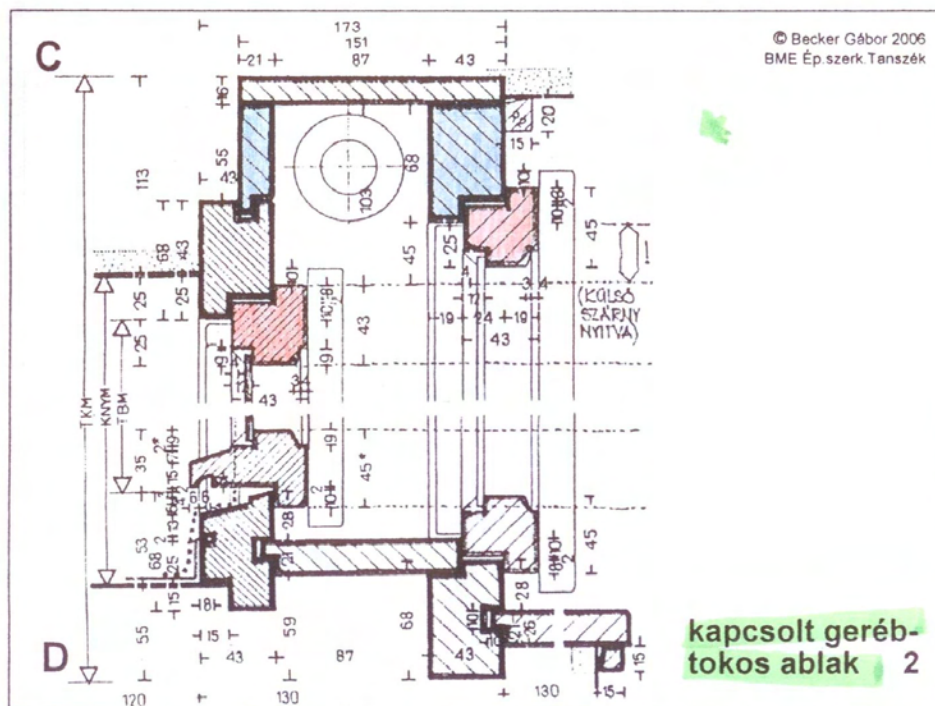
a víz- és légzárás síkjai folytonosak

tok-szárny csatlakozás

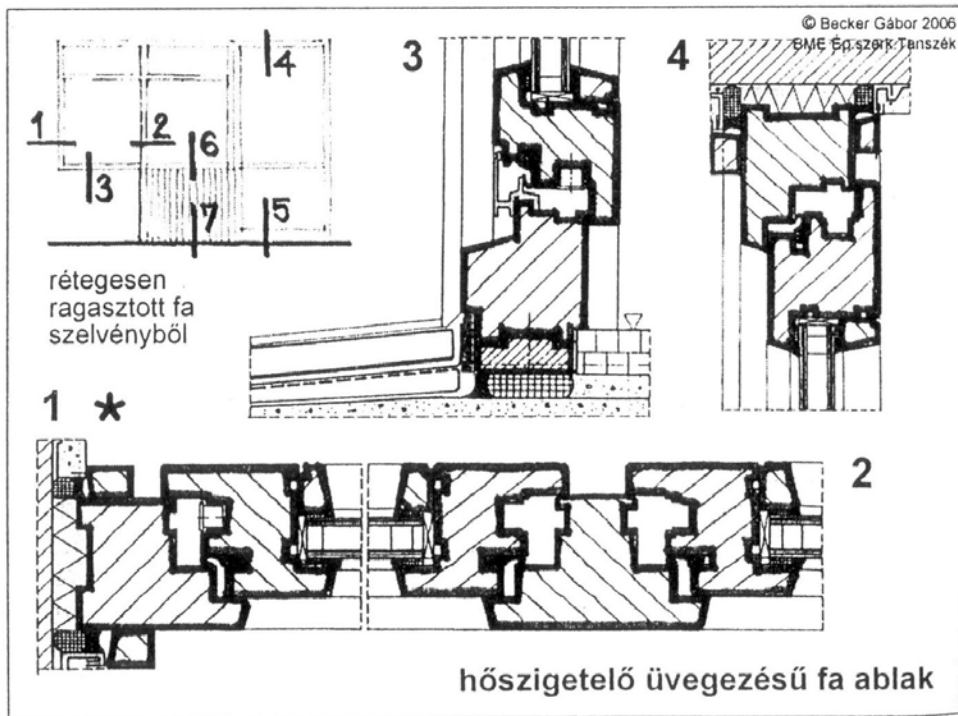




Kapcsolt gerébtokos (ld. még szerkgyakban) $U = 3-3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$



Korszerű rétegragasztott (ld. még szerkgyakban) $U = 1,8 - 2 \text{ W/m}^2\text{K}$



szelvény - 3 részből ragasztott, váltott száliránnyal (vetemedés ellen)
- borovifenyő, vörösfenyő, meranti

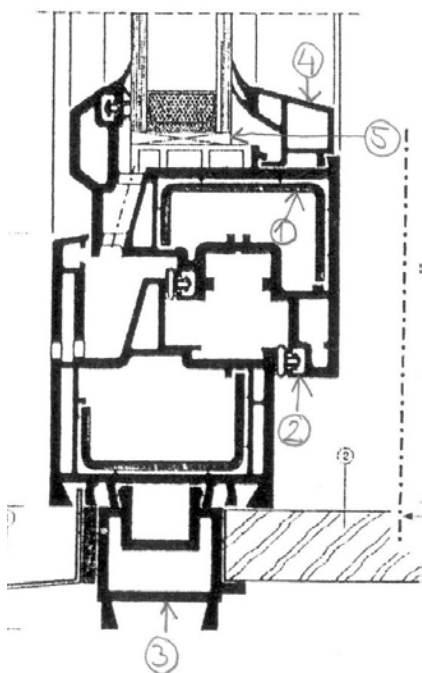
nagy fajlagos tömegű - nagy szárny súly
- nagy profilméret
- korlátozott szárny szélesség (max 120 cm széles, 204-270 cm magas)

Műanyag (PVC) ablakok

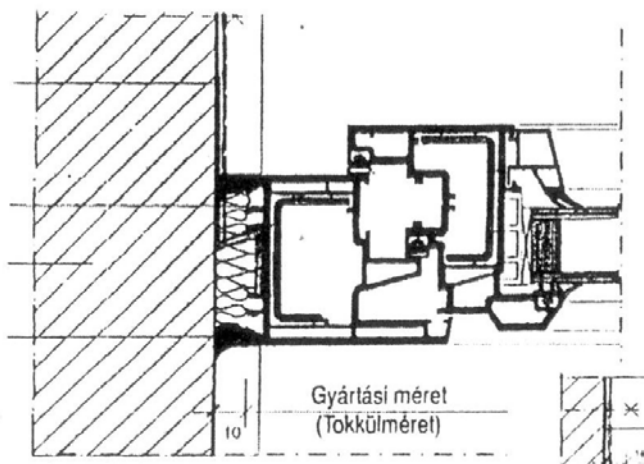
- PVC, PUR
- gyártmányok, gyártott profilokból tervezhetők
- mázolt (légzáró), pácolt (szellőzik, de nincs felületi védelem), transzparens lakkpác, üzemi felületképzés

Kialakítás

- 3-4-5 cellás kialakítás alapszelvényekből (merev rúdelemek)
- hegesztéssel, ragasztással építik össze

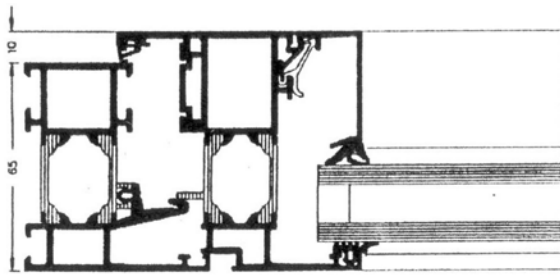


1. horg. idomacél merevítés
2. körbefutó EPDM gumitömítés
3. tokmagasító profil
4. lágy PVC tömítésű üvegszorító
5. gittágybetét és üvegező ék

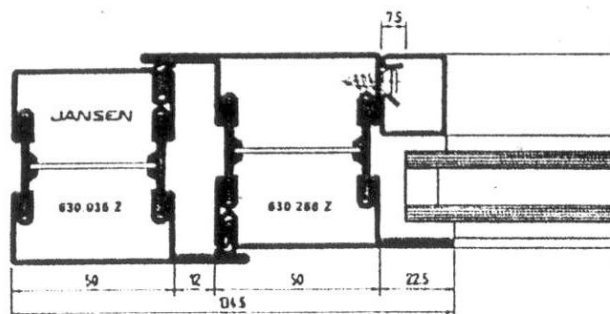


Fém ablakok

-acél, alumínium



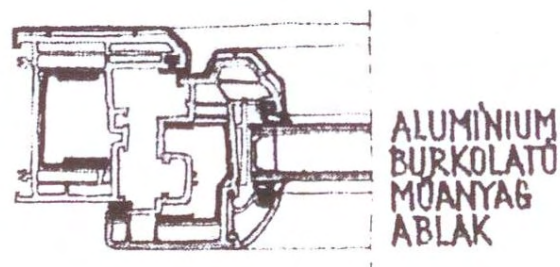
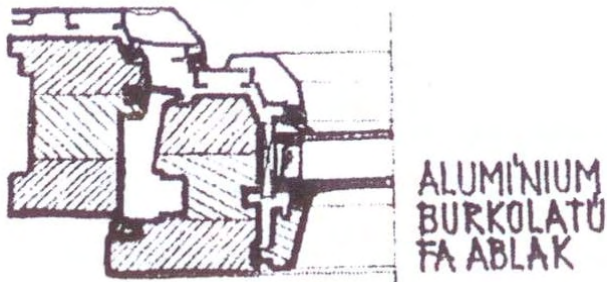
hőhídmegegyenlítő alumínium



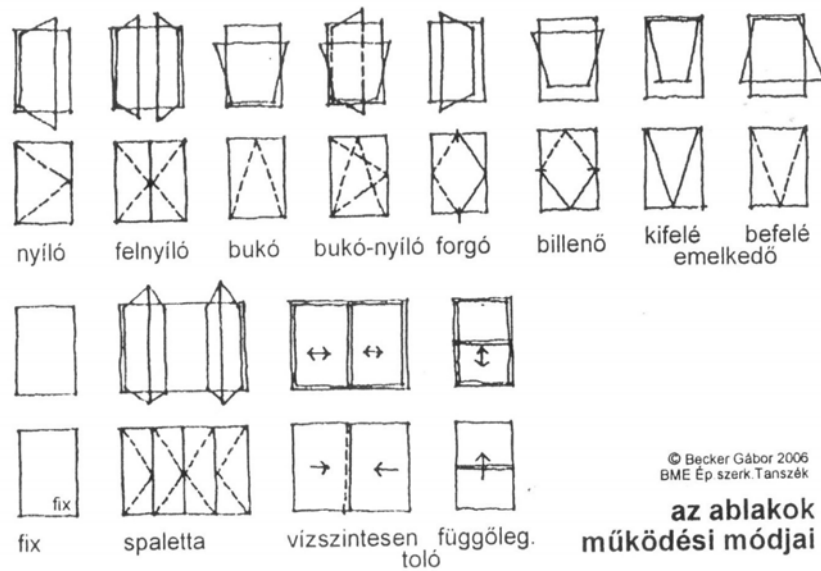
hőhídmegegyenlítő acél

Kombinált anyagú ablakok

- alumínium burkolatú fa ablak
- belül fa burkolatú alumínium ablak
- alumínium burkolatú műanyag ablak

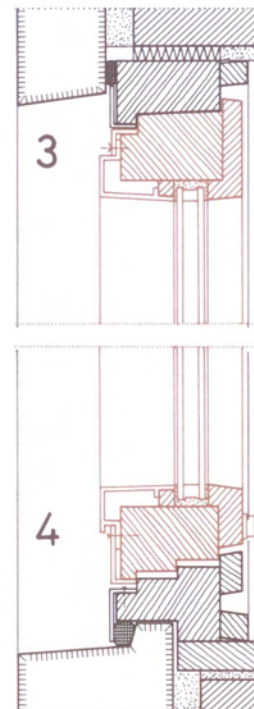
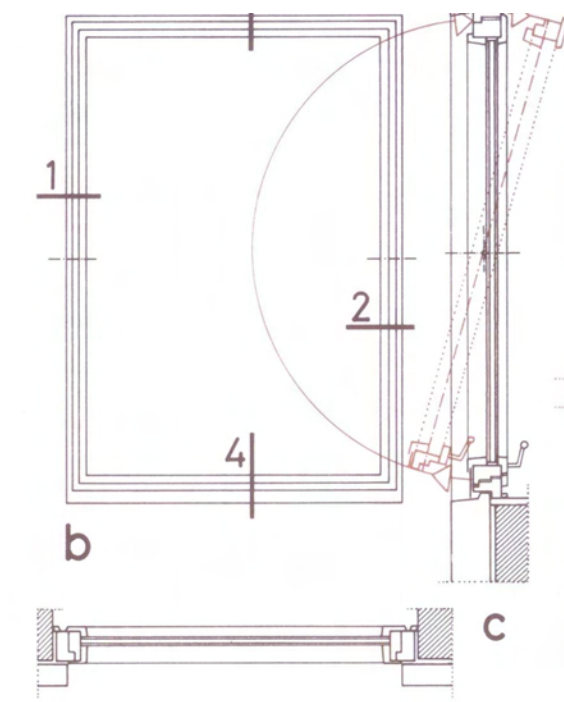


Ablakok csoportosítása működési mód szerint



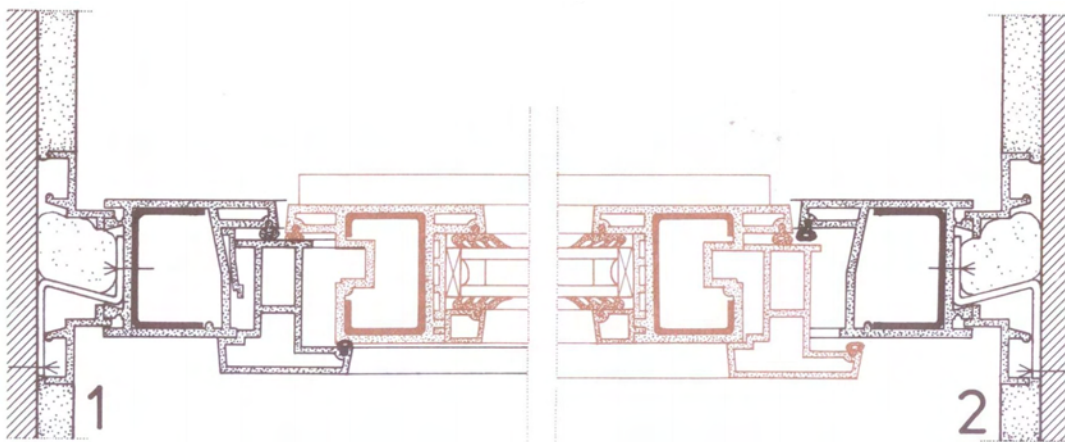
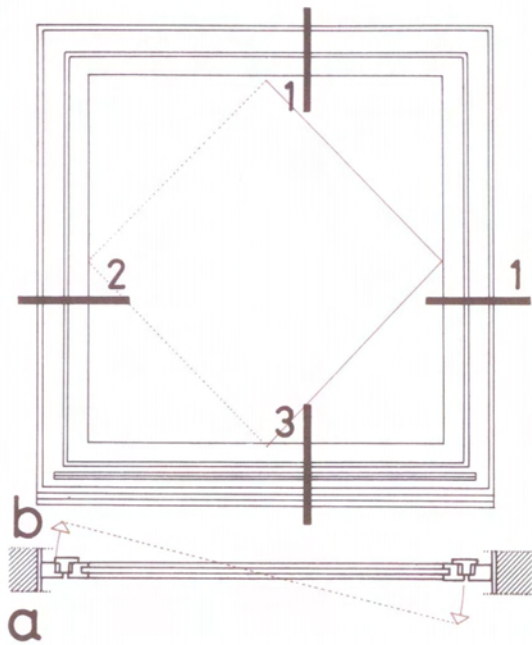
Billenő

Vízszintes középtengely körül elfordítható



Forgó

Függőleges középtengely körül elfordítható

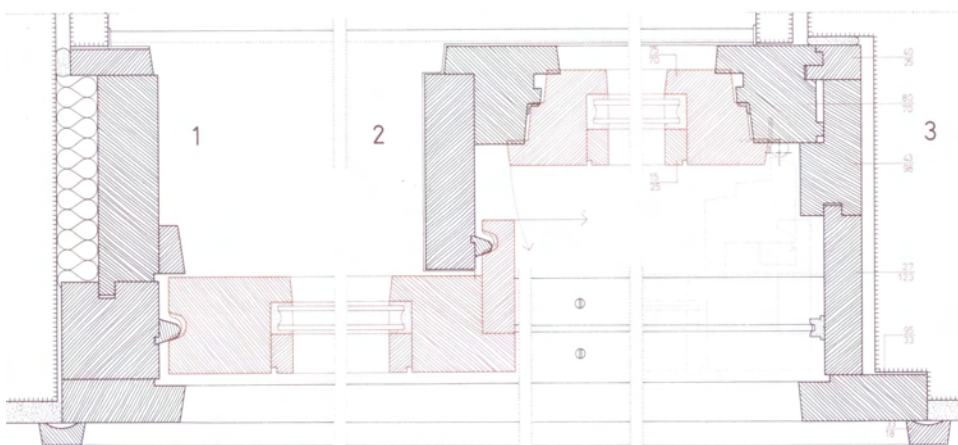
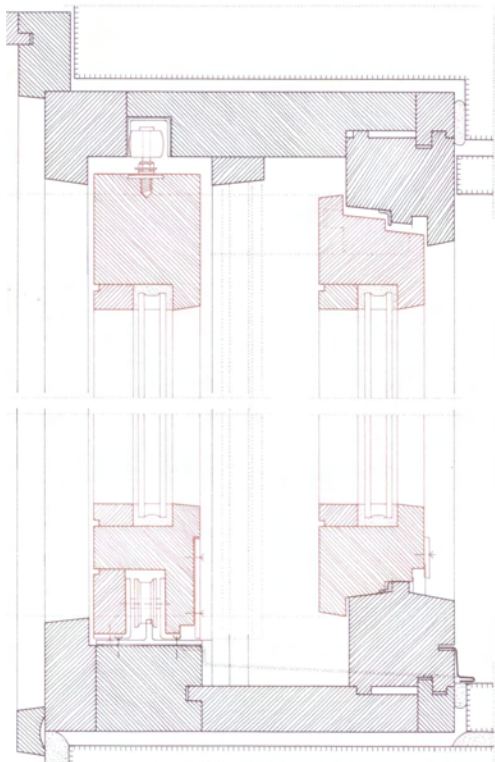


Toló

Alsó-felső vezetősín

Alsó pályán gördülő vezetés

Felső pályán görgős vezetés (v. fordítva)



40. Kapuk működése és szerkezeti kialakítása, mérettől és rendeltetéstől függően. /Vázlatok, részletek./

A kaputípus kiválasztásának szempontjai:

- használó (jármű, szállítandó tárgy) mérete
- használat jellege (intenzitás)
- zárási, zsilipelési igény

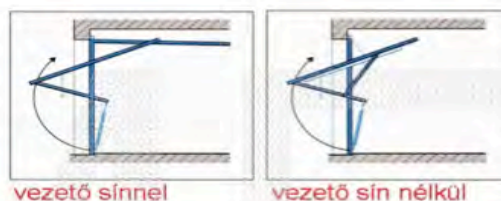
Garázskapuk, ipari kapuk

Ebben a fejezetben a szokásos és nagyméretű garázskapukat és ipari kapukat tárgyaljuk. Leggyakrabban használatos típusaik a következők:

- billenő kapuk
- tetszkóp kapu
- szekcionált kapu
- redőnykapuk
- toló redőny- és szekcionált kapuk
- ipari gyorskapuk, ipari lengőkapu és ipari függöny

Billenő kapu

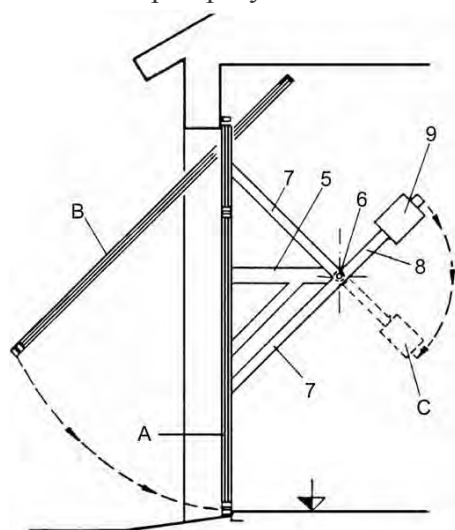
A legszélesebb körben alkalmazott garázskapu típus. Korábban készítették ellensúllyal, az utóbbi évtizedben a rugós kivitel általános. A 26. ábrán látható két fő típusa. Anyaga acél tok és váz szelvényekből vagy sajtolott profilokból, a felület készülhet fém (acél, alu) trapézlemezből vagy fa burkolattal. Hőszigetelni, tömíteni csak kis hatékonysággal lehet, vonzó motorral gépesíthető.



26. ábra Billenő kapuk fő típusai

A billenőkapuk szárnya egy lapból áll, és felfelé nyitható, miközben a kapu szárnya függőleges helyzetből vízszintes helyzetbe kerül. Anyaga általában fém. Ezeknél a kapuknál a cél a könnyű mozgathatóság, az, hogy mozgás közben bárhol megálljon, valamint működtetése balesetmentes legyen. Ezen igények teljesítésére különböző műszaki megoldások állnak rendelkezésre, ennek megfelelően több típust különböztetjük meg.

Mivel a kapulap nyitáskor és záráskor kibillen, a kapu súlyát kompenzálni kell. Egy



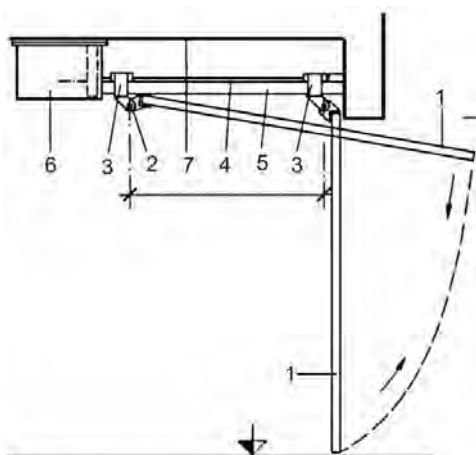
részüknél a kapu könnyű mozgathatóságát ellensúlyok biztosítják. Ellensúlyos kapunál a kapu két oldalán szimmetrikusan elhelyezett ellensúlyok segítik a kapuszárny felemelkedését. A kiegyensúlyozást az ellensúly állítható kartávolsága teszi lehetővé, amint azt az ábra mutatja.

A – zárt; B – üzemi; C – nyitott állapot; 1. kapuszárny; 2. ajtólap; 3. pánt; 4. tok; 5. konzol; 6. csukló; 7. tartóvilla; 8. kar; 9. ellensúly

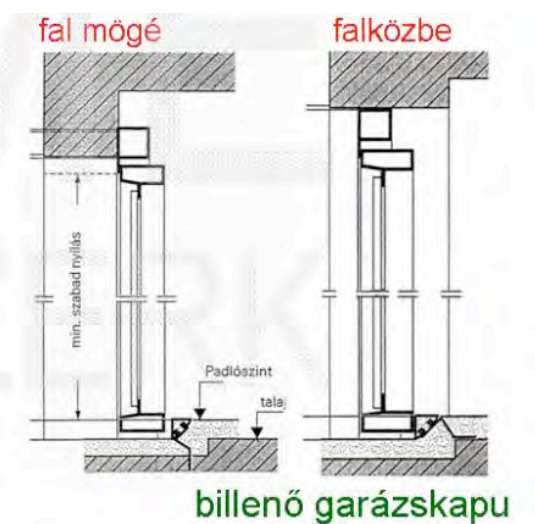
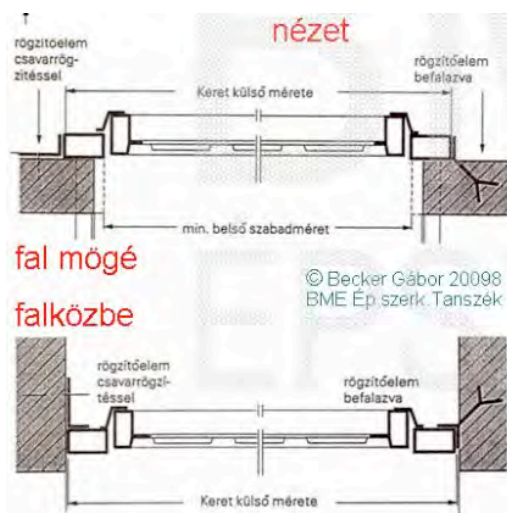
Billenősúlyos kapuknál a kapu két oldalán gördülősín könnyíti a mozgatóást, rugós csúszósínes billenőkapunál az ellensúly szerepét rugó veszi át. Az ún. pillekapuk mindkét előzőekben említett jellemzőt magában foglalják, ezért ezek mozgatóása nagyon könnyű.

Rugós feszítővel ellátott billenőkapuknál a feszítőerőt a feszítőkar végéhez és az optimális feszítőponthoz kapcsolt spirális rugó biztosítja. A rugókat a függőlegestől eltérően 10°-os szögbe állítják, a stabilitás miatt.

Nagyobb kényelmet jelentenek a távvezérelhető, gépi mozgatóású billenőkapuk. Ezek általában fekvő sín pályás kialakításúak, ellensúly nélkül. A szárnyak mozgatóása villamos motorral történik, ahogyan azt a következő ábra mutatja.



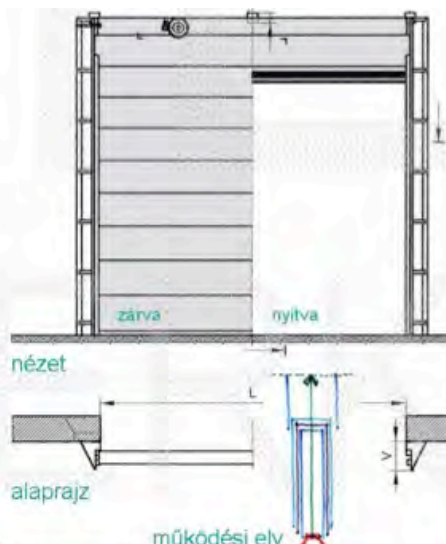
1. szárny; 2. csukló; 3. szán; 4. orsó; 5. híd; 6. meghajtómű; 7. Födém



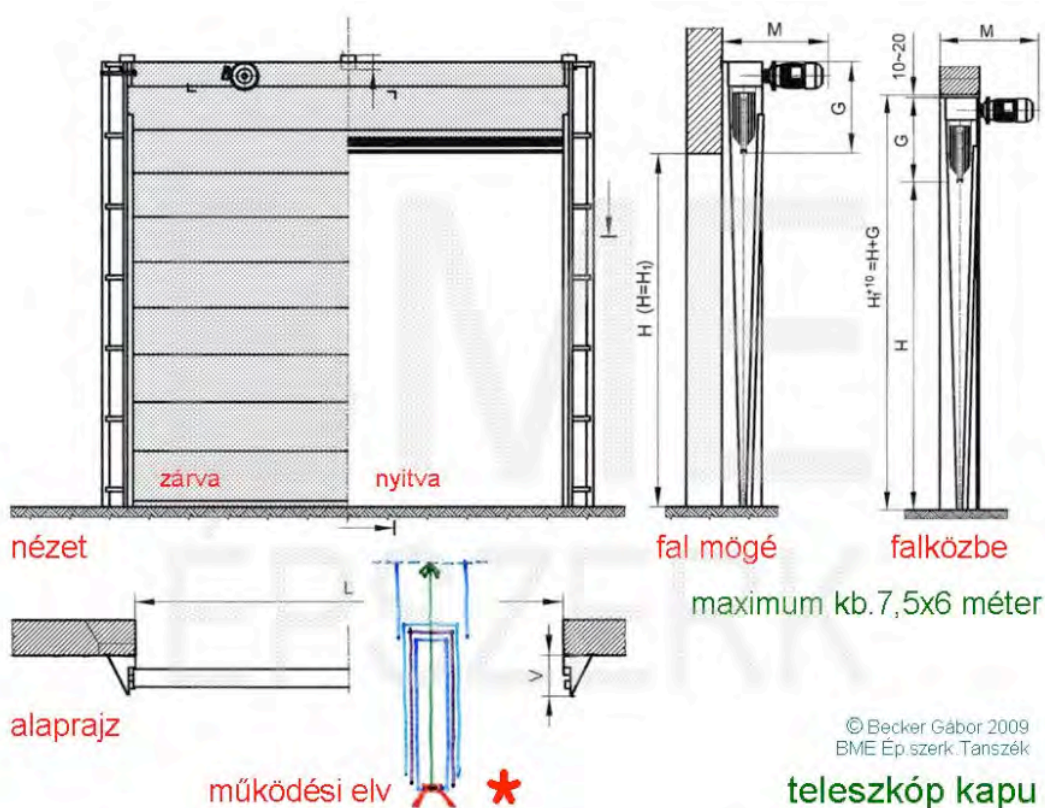
Teleszkóp kapu

Jól gépesíthető kapu, különösen nagyobb méretek esetén használatos, korábban nagyon elterjedt volt, mára visszaszorulóban van. Működési elvét, megjelenését a 27. ábra mutatja. Hátránya, hogy az elemek végigcsúsznak egymáson, a felületek így nem kezelhetők; valamint hogy kisebb deformációk, sérülések esetén is már beszorul. Minden eleme eltérő méretű. Nem tömíthető, hőszigetelhető.

27. ábra Teleszkóp kapu



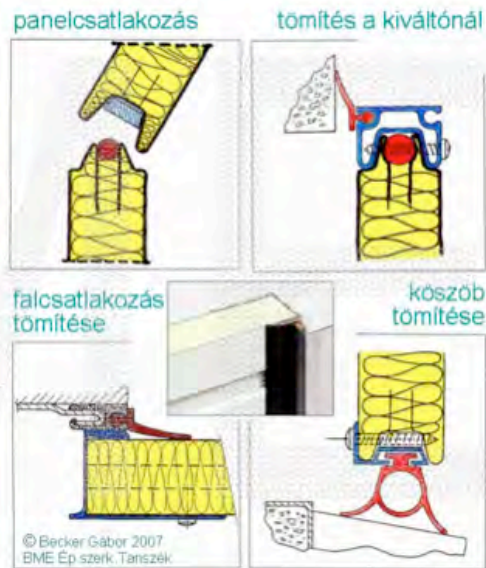
Teleszkópos kapuk esetében a szárnyat U kiképzésű elemekből állítják össze, melyek a kapu nyitásakor egymásba csúsznak. Ezek a szárnyak kétoldalt egy sínrel kapcsolódnak a tokszerkezethez, amelyben könnyedén csúszhatnak. A meghajtószerkezetet (hajtómű, csapágyazott tengelyek, kötélbox, kötélvezető szerkezet) a kapu fölött egy szekrény foglalja magában. A kapu vezérlőszekrényében a főkapcsoló, a vészleállító, a biztonsági nyomógomb található.



Karbantartása és javítása macerás, mivel az eltérő méretű elemek pótlása bonyolult.

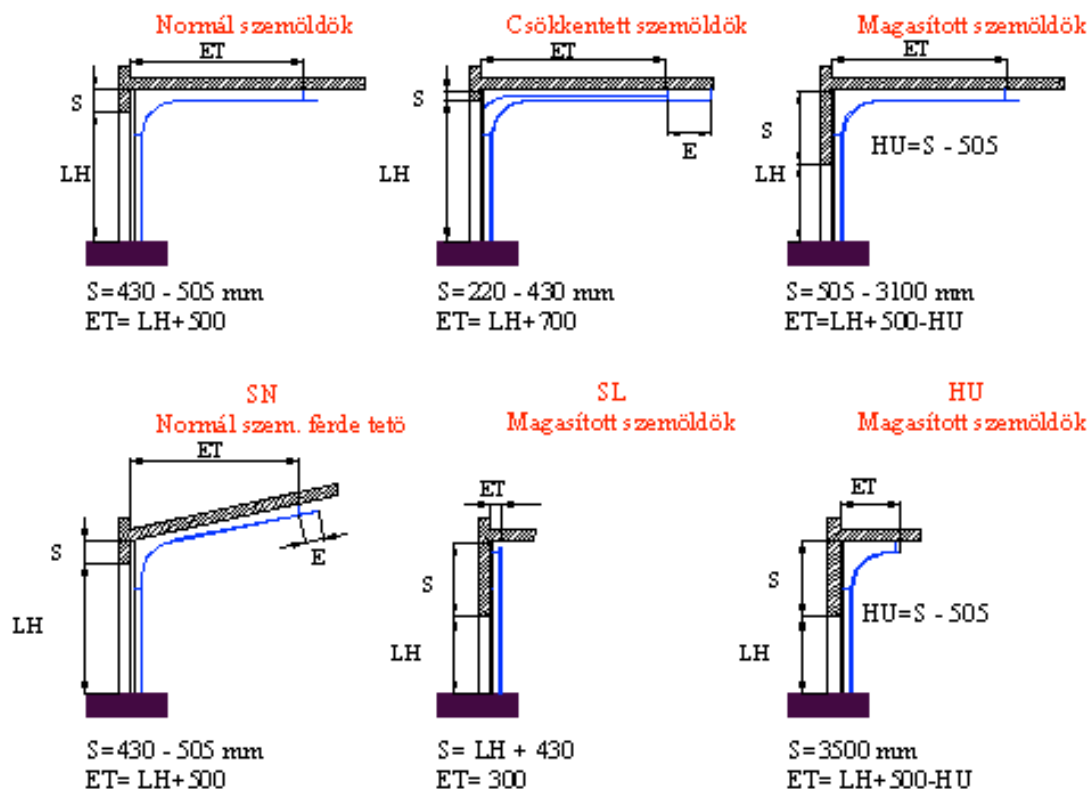
Szekcionált kapu

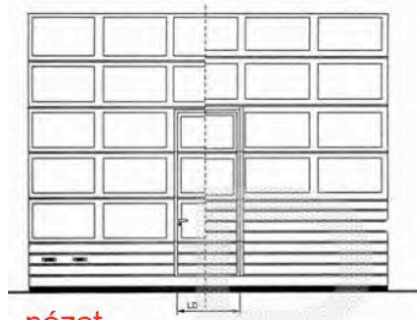
Jól tömíthető, hőszigetelhető és gépesíthető kaputípus, ezért széles körben alkalmazzák. Vízszintes pallószerű elemek sorolásából áll, amelyeket görgők sínben vezetnek és csuklók kapcsolnak egymáshoz. Készülhet egyrétegű hőszigetletlen, fa burkolatú és hőszigetelt panelos kivitelben. A panelokba ablakok, bevilágító sávok építhetők be.



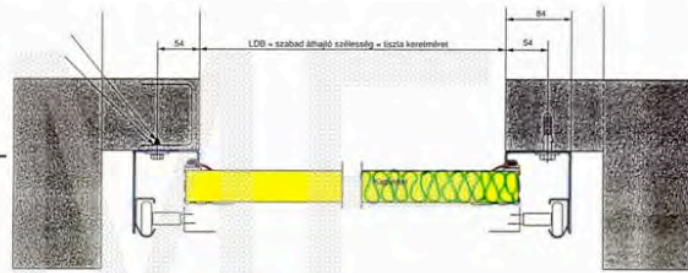
28. ábra Szekcionált kapu részletei

A szekcionálkapu függőlegesen nyílik a kapusíkban, a lamellák redőnyhöz hasonlóan gördülnek felfelé, majd 90°-os elfordulás után vízszintes helyzetbe fordulnak és a födém alatt állnak le. A kapu súlyát torziós rugópár kompenzálja. A szekcionálkapu előnye az, hogy akkor is nyitható és zárható, ha pl. autó parkol közvetlenül a kapu előtt. Ha a szekcionálkapuk mérete nem túl nagy, a kézi működtetés is lehetséges.

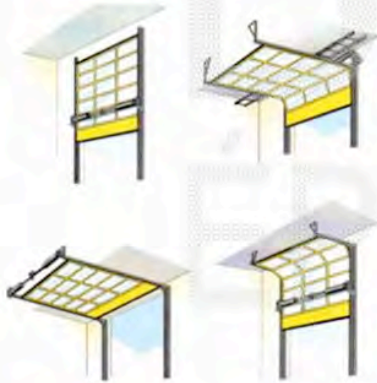




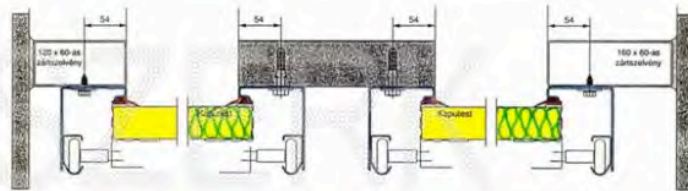
nézet



beépítés fal mögé

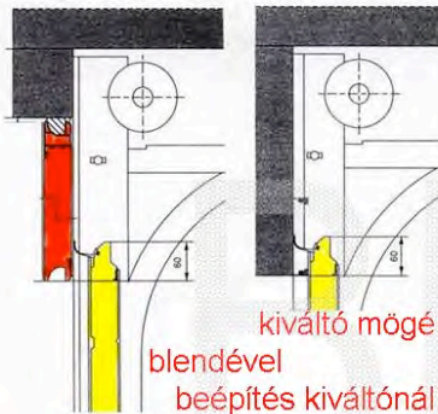


metszet



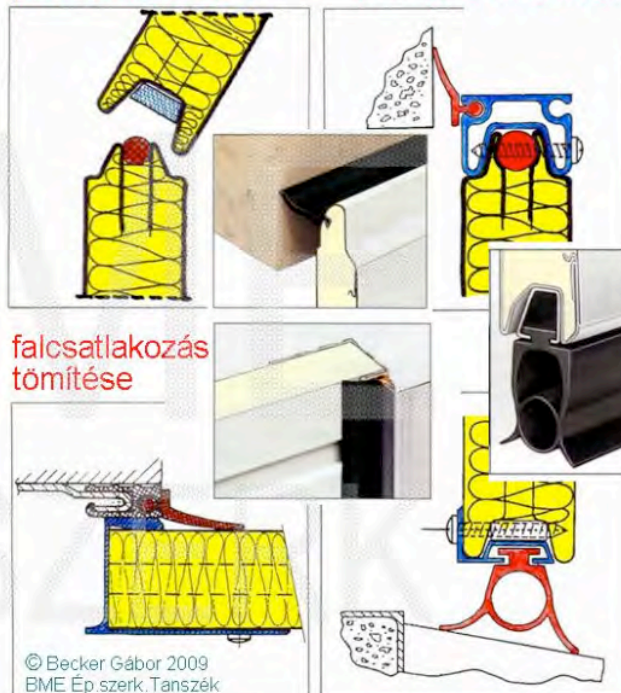
beépítés falközbe „sorolás” falközbe

szekcionált kapu



panelcsatlakozás

tömítés a kiváltónál



falcsatlakozás tömítése

szekcionált kapu

Redőnykapuk

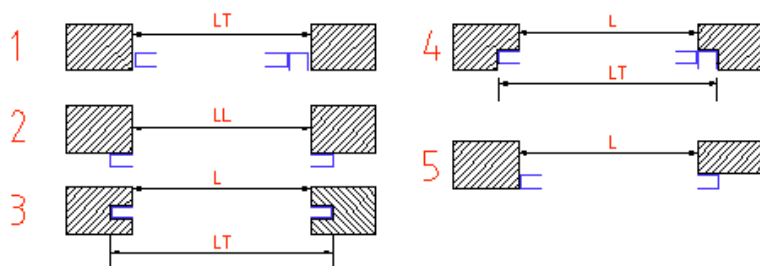
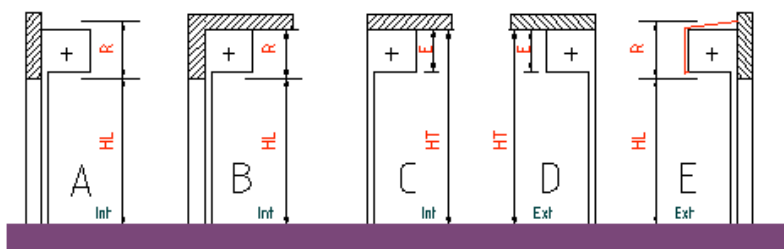
Redőnyszerű keskeny elemekből készülő dobra feltekerhető ipari kapu. Áttört változata rácsos hatású. Viszonylag gyorsan mozgatható, de nem szigetelhető, tömíthető, bevilágító sávok is csak áttöréssel alakíthatók ki benne.

Beépítési változatok

a-b./ általában a belső falsíkon

c./ a nyílásban, egyedi vaktok segítségével

d-e./ a külső falsíkon, előtető, vagy redőnyszekrény alkalmazásával.



Ipari lengőkapu, ipari függöny és gyorskapuk

Intenzív használatra a fenti kapuk nem alkalmasak, ezért erre fejlesztették ki a következő szerkezeteket.

Ipari lengőkapu

Átlátszó, hajlékony, néhány mm vastag PVC lemezből készülő lengőkapu, amit az áthaladó személyek, ill. jellemzően targoncák saját mozgásukkal nyitnak. Bár anyaga kopásálló, az igénybevétel intenzitásától függő gyakorisággal cserélni kell a lemezt.

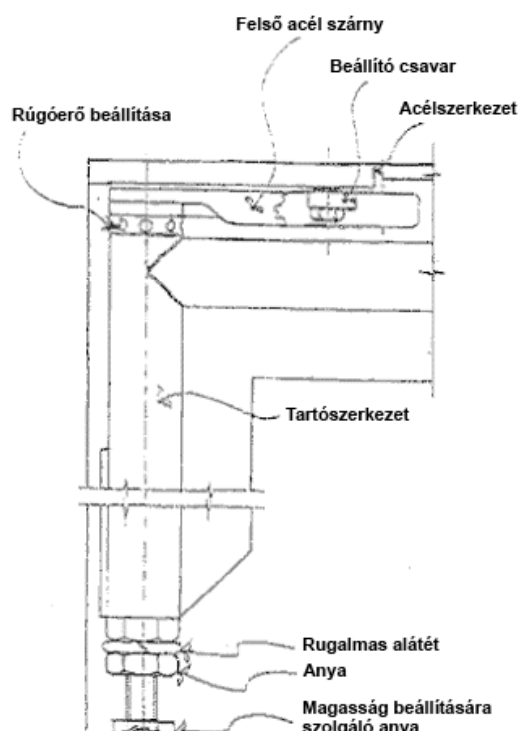
Áthaladás után a lengőajtó azonnal, önműködően zár a rugós mechanikának köszönhetően.

Az ipari lengőajtó jellemzői:

- Nagy áruforgalmat lebonyolító helyszíneken ajánlott.
- A szabad nyíláson áramló hőmennyiség 80- 90 %-a megtakarítható.
- Véd a por, zaj, és huzat ellen.
- Megakadályozza a bogarak, rovarok, madarak berepülését megakadályozza
- Könnyű átjárhatóság
- hosszú élettartam folyamatos használat mellett
- alkalmazható szélsőséges hőmérsékleti viszonyok esetén is
- magas fényáteresztő képességgel
- könnyű tisztíthatóság
- egyedi igény alapján tetszőleges méretben is készülnek

Felépítése:

- festett acél keret, stabil vázat biztosít a PVC panelnek
- egyszerű szerelés és karbantartás
- áttetsző, rugalmas PVC panel ~5 mm vastag
- rugós szerkezet az ajtózáráshoz
- horganyzott vagy rozsdamentes kivitelben is készül



Ipari függöny

Átlátszó, hajlékony, néhány mm vastag PVC lemezsávokból készülő függönyszerű lehatárolás, melynek szalagjait az áthaladó jármű emeli meg, majd áthaladása után visszaesik. A járművet és rakományát a szalagok végighúzzák, ezért kényes helyekre nem alkalmazható nem igényes szerkezet, záróképessége is szerény.



Az átlátszó PVC függöny lehetővé teszi a targoncák és személyek gyors és akadálymentes áthaladását.

Alkalmazási területek:

Kültéri és beltéri kapunyílások lezárására ipari csarnokokban, raktárakban, gyárakban, műhelyekben.

Jellemzői:

Erős igénybevételnek megfelel, személy és targonca forgalomra alkalmas. Acél felfüggesztéssel készül, a szalagok megfelelő mértékű átfedésével. A szalagok normál és fagyálló kivitelben, átlátszó és színes változatban kaphatók.

Gyorskapuk

Elektronikus vezérlésű villámgyorsan működő, akár igen nagyméretű ponyvaszerkezetek. A kapu felületét alkotó nagy teherbírású ponyvát egy vízszintes vagy (rendszerint két) függőleges dobra elektromos motor tekeri fel nyitott állapotban. Csukva a kifeszülő ponyva a térelhatárolás. Zsilipes kialakítással (két rétegben) megfelelő zárást biztosít. Rendkívül gyors mozgását elektromos érzékelők teszik biztonságossá.



© Becker Gábor 2009
BME Ép.szerk. Tanszék

ipari gyorskapuk

Egyéb:

Térelválasztó szerkezetek

- (kétsínes megvezetésű) tolóajtók-falak
- mobil térelválasztók: falak, ipari függönyök
- extra méretű harmonika kapuk



tűzgátló tolókapu



© Becker Gábor 2009
BME Ép.szerk. Tanszék

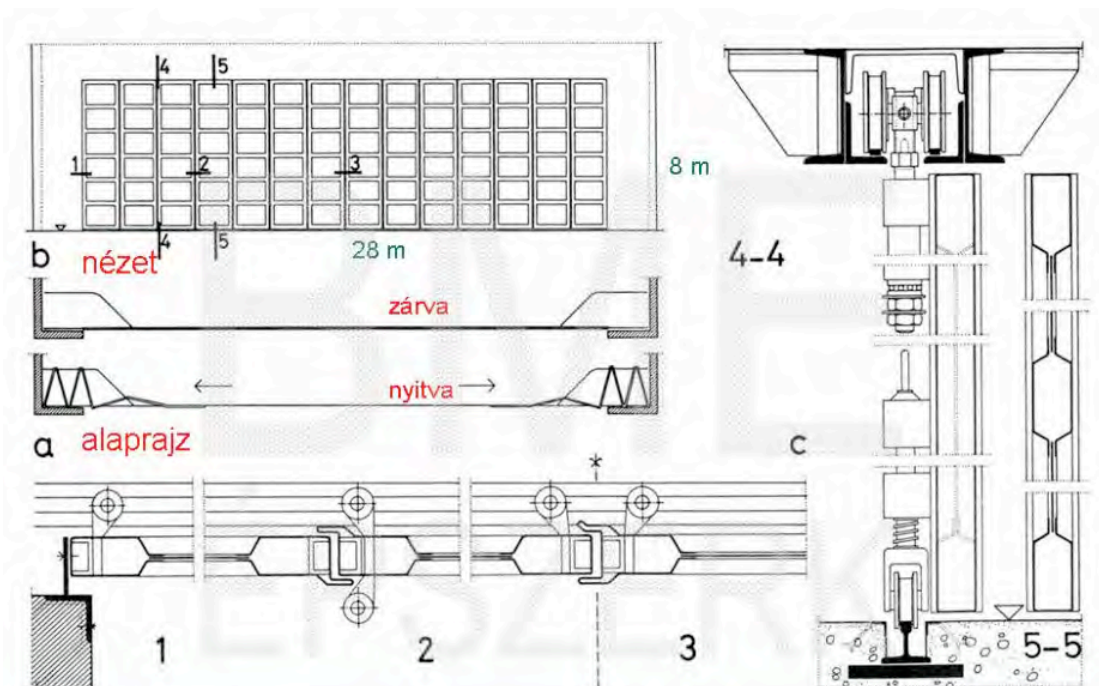


hangár tolókapuja



áltetsző tolókapu polikarbonátból

tolókapuk



acél harmonika hangárkapu

Árnyékoló és elsötétítő berendezések, illetve biztonsági rácsok áttekintése, ezek alkalmazási területe és szerkezeti kialakítása. Vázlatok, részletek.

Alapfogalmak

benapozás:

a napsugárzás az adott pontot eléri, ez függ:

- a földrajzi helytől
- az időponttól
- az időjárástól.

Konkrét, az adott pontra vonatkozó adottság: helyiség - épület - környezet - város – zöldterület egyre táguló összefüggésében vizsgálendő.

árnyékolás:

a napsugárzás teljes v. részleges távoltartása, kívánt mértékű korlátozása

lehet:

- elsődleges („szándékos”) – ezek az árnyékoló szerkezetek
- másodlagos - építészeti, környezeti elemek, pl. szomszédos épület, párkány, loggia, sarok stb. árnyékoló hatása.

A földet érő napsugárzás lehet *direkt*, amikor a napsugárzás az adott pontot eléri és *diffúz*, amikor nincs direkt sugárzás, fedett az égbolt.

Az árnyékolás igényét különösen az *üvegház-hatás* indokolja: az üvegen átjutó teljes napsugárzás a belső környezetet felmelegíti, az üveg mögött felhalmozódó hosszú hullámú sugárzás (meleg) az üveg mögött reked.

$$T_{\text{rövidhullámú}} > T_{\text{hosszhullámú}} \rightarrow \text{üvegházhatás}$$

naptényező:

$$N = \frac{Q_{0,S}}{Q_{SRG}} \quad \begin{array}{l} \text{időegység alatt bejutó hőáram, J/s} \\ \text{azonos tájolású 3 mm vtg. üvegen át bejutó hőáram, J/s} \end{array}$$

az üvegezésen át bejutó teljes hőáram: $q_0 = N_a N_0 I_{SRG} + k_0 (t_a - t_i)$

Árnyékolók (be)tervezése

A jó árnyékoló a nap energiájából

- keveset enged át
- sokat ver vissza
- keveset nyel el
- az elnyelt energiát kifelé sugározza le

Sötétít, télen nem kell – ezért jobb a mozgatható, legjobb az élő zöld növényzet!

Az árnyékolók megválasztásának szempontjai

- **hőtechnikai** (elsötétítés-világítás, fix árnyékoló árnyékolási problémái az átmeneti időszakban, üvegezési arány/tájolás, igényes/közepesen igényes

épület esetén K-D-Ny tájolású homlokzaton kell!

- *megvilágítási* (ne rontsa le nagyon, ne nagyon sötétítsen)
- *építészeti* (időjárásállóság, felújíthatóság, szerkezeti kialakítás igazodása az épület szerkezetéhez, moduljához)
- *vizuális* (kilátás, elsötétítés lehetősége, lélektani hatás)
- *esztétikai* („szem előtt van” – hangsúlyos építészeti elem)
- *gazdaságossági* (a hűtés teljesítményigényét csökkenti, esetleg elhagyható)

Az árnyékoló szerkezetek

fő típusai:

- külső árnyékolók
- kettős üvegezés közötti árnyékolók
- belső árnyékolók
- napvédő üvegek

a szerkezeti kialakítás változatai

- fix szerkezetek
- mozgatható szerkezetek
- elmozdítható szerkezetek
- önműködően mozgó

A napvédő üvegek alaptípusai:

- *abszorpció*s - a hőt elnyeli → később kisugározza, nagy hőmozgás, mechanikai igénybevétele; emiatt jobbára csak edzett üvegből készülhet (N~0,6-0,7)
 - *reflexió*s - a hőt visszaveri, fém bevonat - sötétít N~0,4
 - *lágylágy bevonatos* napvédő (és multifunkciós)
- Mindig sötétítenek is egyben!

Az árnyékolás szükségessége

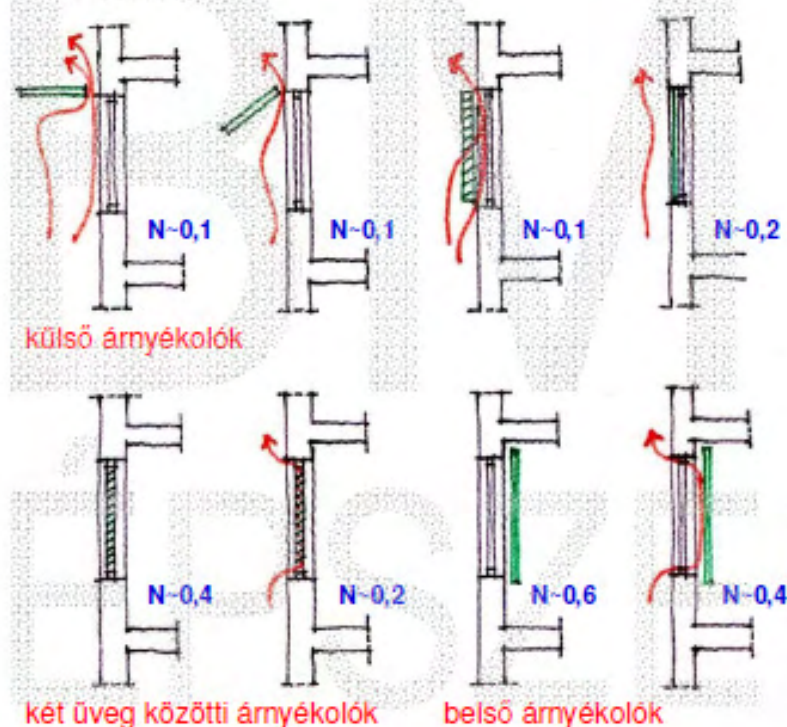
- *általában*: 40° fölötti napállás fölött (Magyarországon április 17. - augusztus 28.)
- *OTÉK*: munkahelyek, oktatási létesítmények olyan helyiségeit kell árnyékolni, amit DNY-NY irányból napsugárzás érhet.
- *EU ajánlás*: középületek minden napsugárzásnak kitett üvegfelületeit

az üvegarány függvényében (ökölszabály)

üvegarány naptényező megjegyzés

\bar{U} %	N	
>50	<0,2	általában külső árnyékolás
35-50	0,2-0,4	
<0,2	>0,4	általában belső árnyékolás

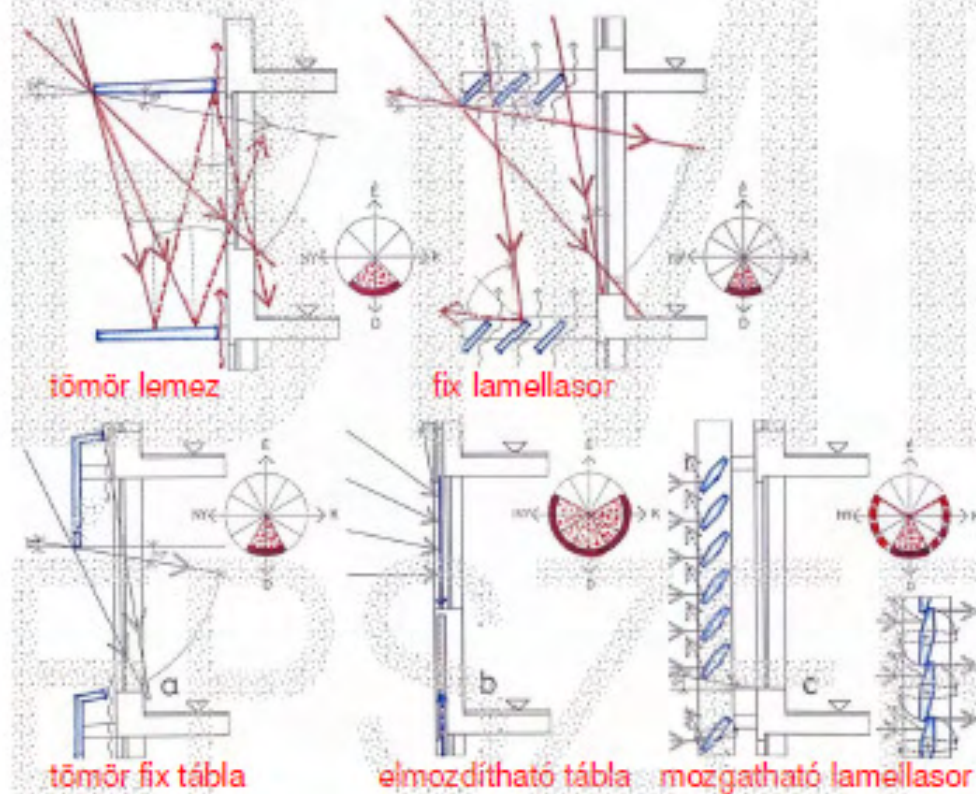
Az árnyékolás hatékonysága



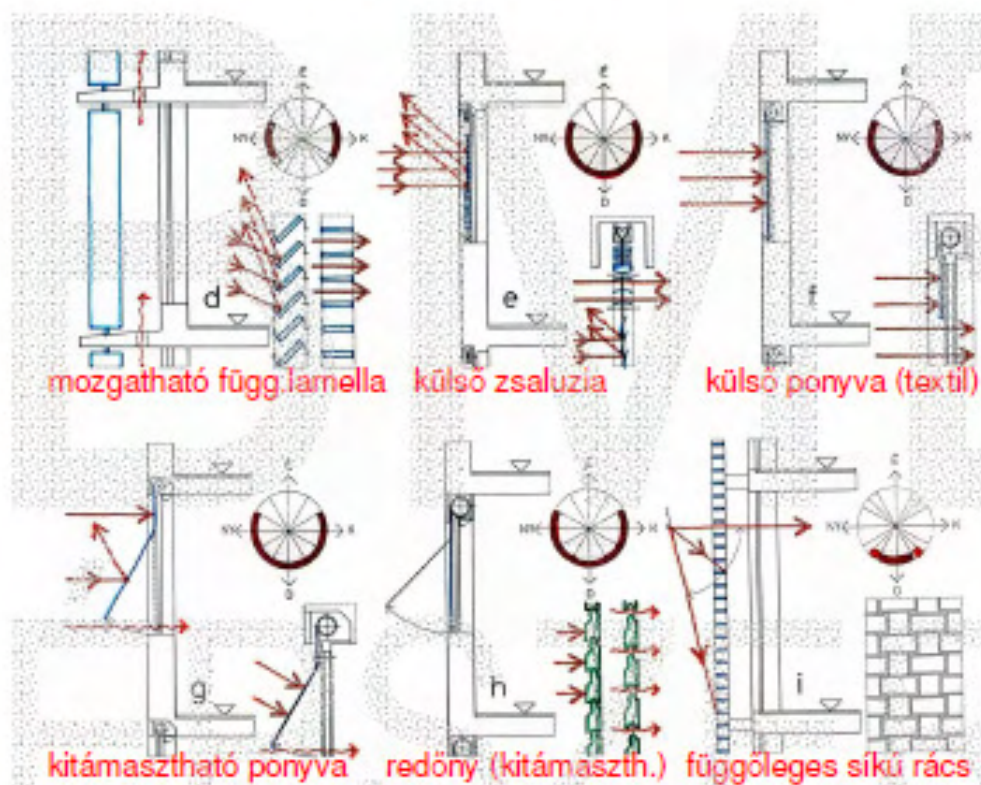
53. ábra Az árnyékolók fő típusai és hatékonyságuk

Az árnyékolás hatékonyságát alapvetően meghatározza az árnyékoló *geometriai helyzete*: a külső árnyékolók a napsugárzást el sem engedik jutni az üvegfelületig. Minden árnyékoló hatékonyságát javítja szellőztetés: a felmelegedő árnyékolóról a szellőztetés elszállítja a benne akkumulálódott hőenergiát. Az árnyékolók hatékonyságát befolyásolja *színük* is: a sötét szerkezetek több energiát nyelnek el, emiatt rosszabb hatékonyságúak, mint a világosak.

Az árnyékolók fő típusai



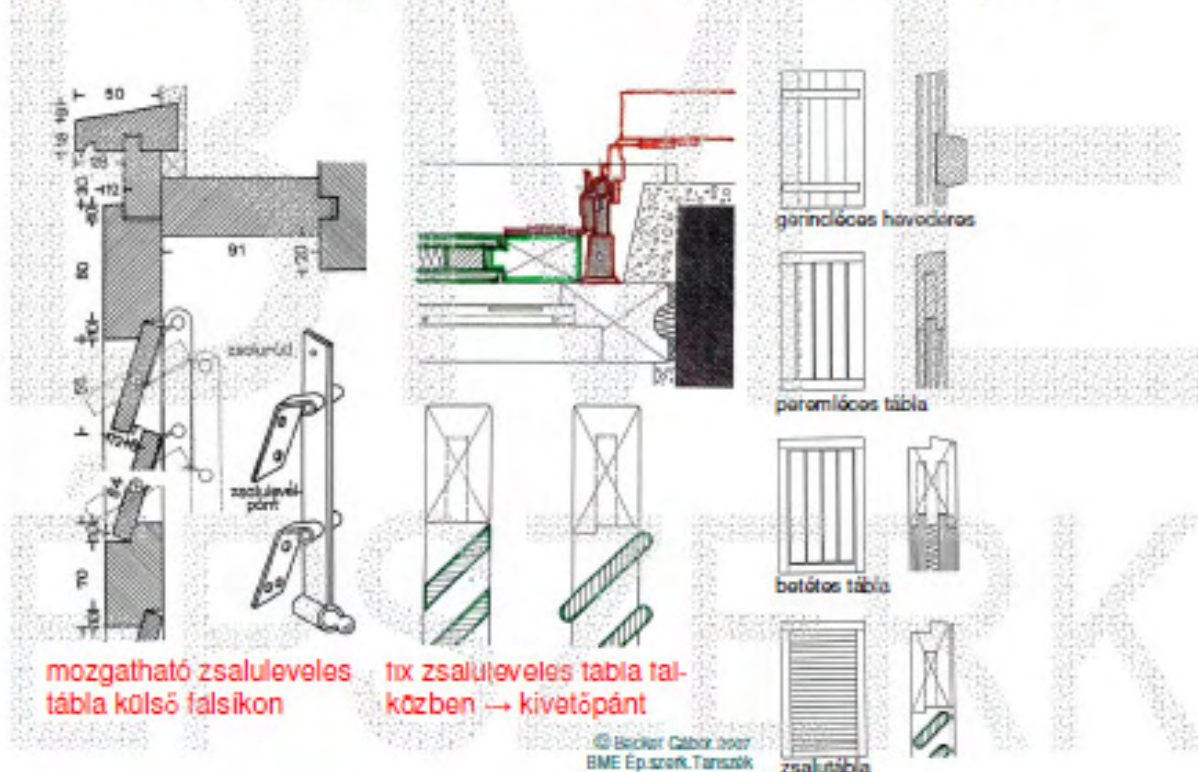
57. ábra Vízszintes helyzetű árnyékolók



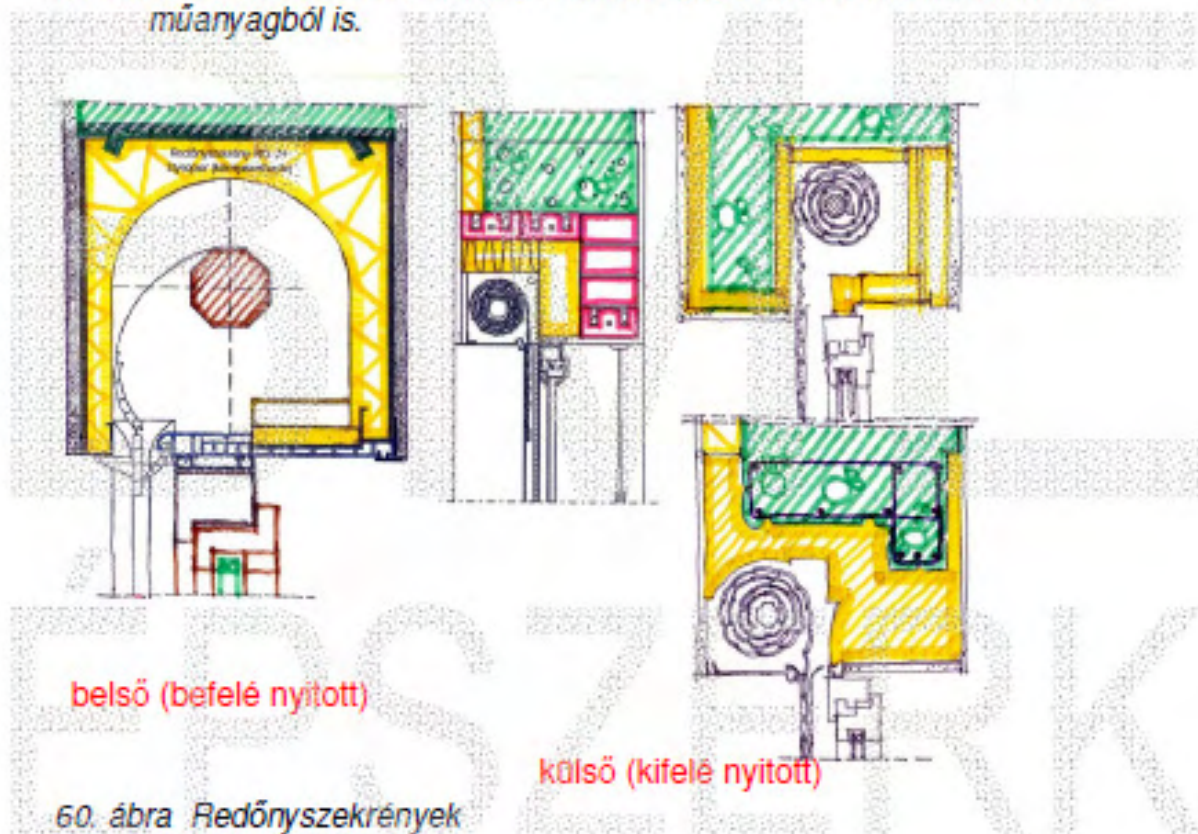
58. ábra Függőleges helyzetű árnyékolók

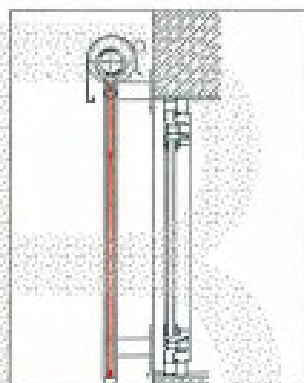
Árnyékoló szerkezetek

A következőkben az árnyékoló szerkezetek fő típusaira mutatunk be példákat.

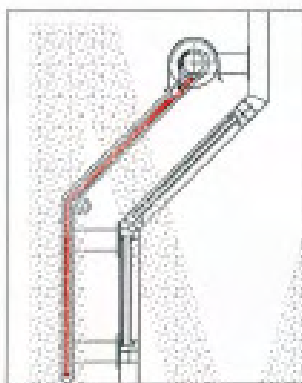


59. ábra Fa ablaktáblák (Hasonló szerkezetek készülnek alumíniumból és műanyagból is.)

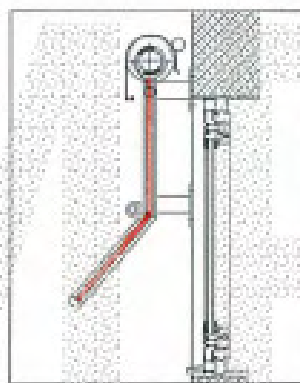




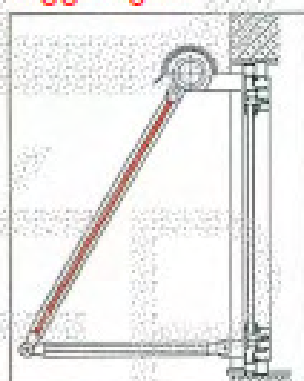
függőleges



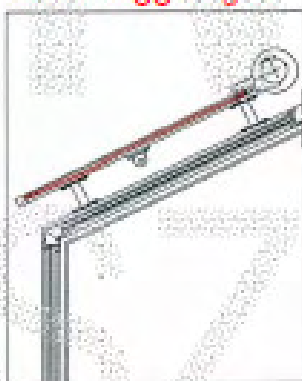
ferde-függőleges



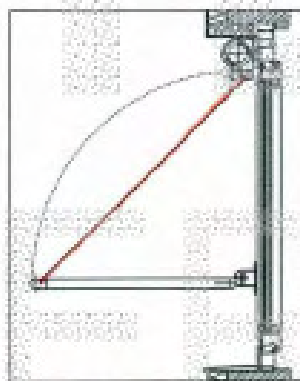
ejtőkaros



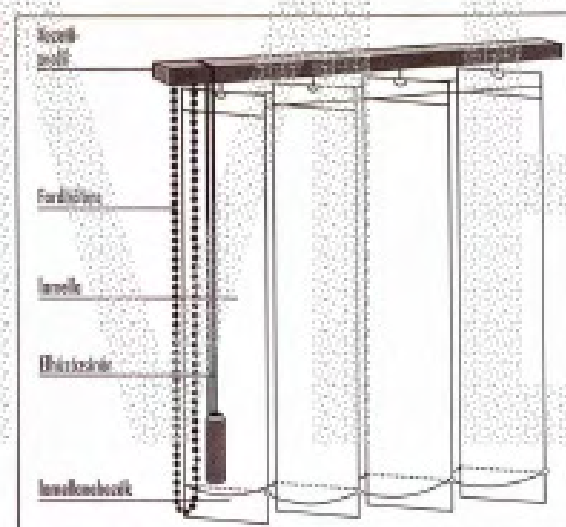
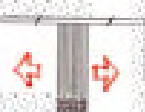
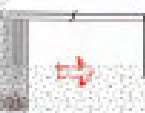
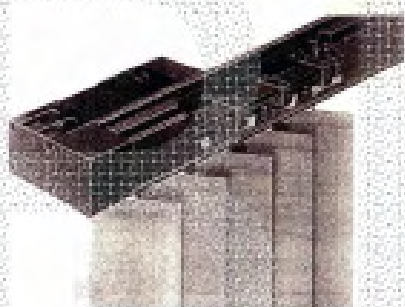
ferde



feszített



63. ábra Kélső textil napellenz5 típusok



64. ábra Szalagfügg5ny5k

Biztonsági rácsok – üzletek, kirakatok, parkolók védelme
típusai:

- feltekeredő
 - o Anyaga: 8mm-es köracél
 - Maximális méret: 5 x 5 méter



- fellapozódó
 - o Anyaga: 4 mm-es köracél és 10 mm-es laposvas
 - Maximális méret: 6 x 4 méter



- nagyméretű redőnyrács kapuk
 - o Anyaga: a rács méretétől és a választástól függően 16 x 4mm-es vagy 20 x 4 mm-es horganyozott acél, rozsdamentes acél, vagy alumínium.
 - Maximális méret: 11 x 6 vagy 8 x 8 méter



■ - sávredőny



■ - ollós rács



42. Álmennyezetek különböző funkciója, az álmennyezetként alkalmazott anyagok, és egy meghatározott álmennyezet szerkezeti kialakítása. Elrendezési vázlat, részletek.

általános leírás

Az álmennyezetek a mennyezeti burkolatok azon fajtái, amiket a teherhordó szerkezetre külön függesztő szerkezettel szerelnek fel. A dolgozat első részében általánosan jellemzem az álmennyezeteket.

Általában önhordóak, viszont nem teherbíróak, vagyis nehéz szerkezettel vagy berendezéssel (pl.: gépészeti szerelvények) nem terhelhetők.

Megjelenésük alapján beszélhetünk homogén illetve elemes álmennyezetekről. Főbb alkotóelemei: a tartóbordák, a függesztők, a rögzítő- és kötőelemek, a kapcsoló- és toldó elemek és a kitöltő elemek.

A bordarendszer szerkezeti típusai: a főbordák, amelyeket legfeljebb 1,25m távolságra lehet egymástól elhelyezni, illetve egy főbordát maximum 1,2m-re kell megfogatni (vagyis függesztetni). A következő szerkezeti típus a kereszt- és mellékborda. Ennek elhelyezése a kitöltő elemek méretének függvényében történik. További típusok a falcsatlakozó profilok és egyéb speciális tartóbordák. A bordarendszer megjelenése szerint is csoportosíthatóak az álmennyezetek. Eszerint lehetnek rejtett vagy látszó bordásak.

A függesztők biztosítják az álmennyezetek egyszerű és finom szintbeállítását. Négy fő típusba sorolhatók: direkt rögzítők, rugós jellegű gyorsrögzítők, nóniusz rögzítők és a bepattintós gyorsrögzítők. Előnyük, hogy eltérő bordarendszer esetén is alkalmazható ugyanaz a függesztőrendszer. A következő álmennyezeti alkotóelem a kitöltő elem. Anyaga ásványi rost (ásványgyapot), fém (lehet sávos, szalagos vagy kazettás, ez utóbbi anyagát tekintve lehet rozsdamentes acél, alumínium, horganyzott acél, s szükség esetén hangszigeteléssel kitölthető), gipsz és fagyapot lehet. Az elvárásoktól függően választhatjuk meg az elemek szélkiképzéseit. Az álmennyezeti lapok rögzítését vizsgálhatjuk rejtett bordák illetve látszó bordák esetén. Az előbbinél beszélhetünk csavarozott, billentett-nem bontható és billentett-bontható rögzítésről. Az utóbbinál pedig süllyesztett, igényes és egyenmő rögzítésről.

álmennyezetként alkalmazott anyagok

Négy féle főalkotóelemről lehet beszélni: ásvány, fém, gipsz és fa.

Az **ásványi álmennyezeteket** természetes nyersanyagok alkotják. Fő alkotóelemei a kőzetből kinyert, biológiailag lebontható *ásványgyapot*, agyag és keményítő. Ezek kombinációja egyedülálló épületfizikai tulajdonságokkal rendelkezik – mindenekelőtt a tűzvédelem területén.

A **fém** álmennyezetek acélból vagy alumíniumból készülnek. Különböző lakkozási- és perforációs módok nyújtanak lehetőséget a különféle kialakítási módokra.

Az álmennyezetek további, szintén kiváló alapanyaga a **gipsz**, amely az emberiség egyik legöregebb építőanyaga. Leginkább tiszta fehér színe és kedvező egészségügyi tulajdonságai teszik közkedvelté.

A **fa** talán az egyik legtermészetesebb építőanyag. Kiváló épületfizikai tulajdonságok jellemzik. Az álmennyezet-gyártásban vagy valamilyen egyéb anyaggal megerősítve, vagy bevonati réteggént jelenik meg. Az előbbi lehet például a cementkötésű fagyapot, az utóbbi pedig a fafurnérral ellátott ásványgyapot. Ezenkívül a fa alapanyagú álmennyezetek előnyei közé sorolható a fantasztikus optika, a sokféle színkialakítási lehetőség és a stabilitás is, egészen a labda ütésállóságig.

álmennyezetek különböző funkciója

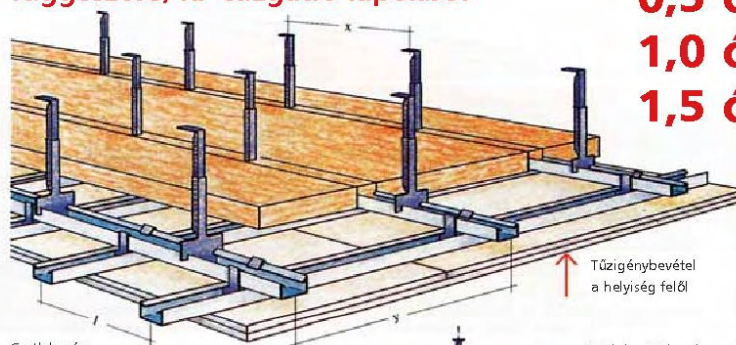
Lehet például esztétikai oka (takarás, gépészet takarása, világítás elrejtése stb.), de szükség lehet rá az alkalmazott technológia miatt is (tisztatér, „szívott álmennyezet” stb.). Ezeken kívül vannak optikai, akusztikai (hangelnyelő, hanggátló, hangterelő stb.), tűzvédő (önhordó) és hűtő álmennyezetek is.

Optikai (pl.: lamellás) álmennyezetet általában ott használnak, ahol az eredeti belmagasság zavaróan magas. Ezzel a fajta álmennyezettel jelentősen javítható az ember térérzete. A lamellák lehetnek vonalas, négyzethálós, sokszög stb. elrendezésűek.

A **tűzgátló** álmennyezetről érdemes megjegyezni, hogy rejtett bordával épülnek, kettős lapból állnak és speciális részletképzések jellemzik (pl.: tűzre habosodó hézagtömítés)

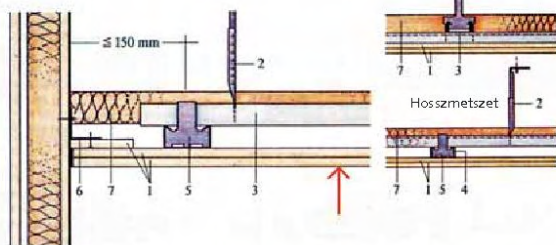
Tűzgátoló álmennyezet, fém szerkezetre függesztve, RF tűzgátoló lapokból

Tűzgátolás
0,5 óra
1,0 óra
1,5 óra



Csatlakozás
Rigips falhoz

Keresztmetszet



1. Rigips RF lap, kereszt rögzítéssel
 2. Rigips függesztőrendszer nóniusz függesztőkkel
 3. Rigips CD álmennyezeti profil, mint függesztőprofil
 4. Rigips CD álmennyezeti profil, mint tartóprofil
 5. Derékszögű horgony
 6. L vas 40/40—0,6 mm
 7. Ásványgyapot szigetelőanyag
- Hézagolás: Vario
 – Glettelés: Rigips gyári előírás szerint a rendszer anyagaival glettelve
 pl.: Rimano 0-3

Műszaki adatok

Tűzgátlási osztály	Rigips lapvastagság	Lapfüggesztés fesztávolsága	Függesztők távolsága	Tűzgátlási osztály	Tartóprofil távolság	Ásványgyapot fektetés az álmennyezeti térben mm kg/m ²	Rigips rendszerszám
0,5 óra	2xRF 12,5 mm	l=400 mm	x=750 mm	0,5 óra	y=850 mm		4.10.01
1,0 óra	2xRF 15 mm	l=400 mm	x=750 mm	1,0 óra	y=850 mm		4.10.01
1,5 óra	RF 12,5 mm + 2xRF 15	l=400 mm	x=750 mm	1,5 óra	y=850 mm	2x 40 40	4.10.03

Tűzgátoló álmennyezetek anyagszükséglete/m²

	0,5 óra	1,0 óra	1,5 óra
RF 12,5 mm lap m ²	2		1
RF 15 mm lap m ²		2	2
CD profil fm	4	4	4
CD toldó db	0,5	0,5	0,5
Nóniusz függ. db	1,6	1,6	1,6
Derékszögű horgony db	5,6	5,6	
Keresztösszekötő db		3	
Minősített dübel db	1,6	1,6	1,6
Csavar 25 mm db	20	20	
Csavar 45 mm db		10	
Csavar 55 mm db		20	
Vario glettelőgipsz kg	0,6	0,6	0,9
Ásványgyapot 40 mm szig. m ²			2

Beszélhetünk úgynevezett **tiszta tér álmennyezetekről**. Ezeket főként az élelmiszer-, gyógyszer-, egészségügyi valamint finommechanikai iparban alkalmazzák. Lényegük, hogy a baktériumok és a gombák megtelepedésének ellenálljanak. Ezeket az álmennyezeti lapokat egy speciális felületi bevonattal látják el, amelyek baktériumölő és gombataszító kialakításuk meggátolja a mikroorganizmusok gyarapodását. A tiszta tér álmennyezeteket szabvány(ok) alapján (DIN EN ISO 14644 ill. US Fed. Standard 209E) tiszta tér osztályokba sorolják. Ahhoz, hogy egy álmennyezet megkaphassa a tiszta tér minősítést a szabványban szereplő további követelményeknek is meg kell felelnie. Ezek az álmennyezetek csak minimális számú részecskét engedhetnek be a térbe, így lehetőséget adnak arra, hogy a levegőben levő részecskék által közvetített fertőzések egy bizonyos fokra korlátozódjanak, ezért a jóváhagyott mennyezeti rendszereknek a legmagasabb higiéniai követelményeknek kell eleget tenni, a részecskék emissziójára vonatkozóan.

Napjainkban az épületek határoló szerkezeteinek növekvő légzárásával (hiányzó természetes szellőzés) és a hozzávett nagyobb ablakfelülettel (magasabb felületi hőmérséklet a közvetlen napsugárzás révén) illékony organikus vegyületek (VOC) koncentrálnak az épületekben. Ezek különböző formákban (mint például formaldehyd, benzol, aromatikus szénhidrogén, klórozott szénhidrogén stb.) lépnek fel és okoznak állapotzavart, allergiát és más betegségeket. Kifejlesztettek egy olyan álmennyezetet, amely katalitikusan bontja le a helyiség levegőjében ezeket a káros anyagokat ártalmatlan alkotóelemekre (*álmennyezet beépített katalizátorral*). Így jelentősen lecsökkenti a különféle használati eszközök (pl. tisztító- és ápolószerek) kellemetlen és káros alapanyagainak szabadba jutását.

A következő nagy csoportja az álmennyezeteknek az **akusztikus álmennyezetek**. Függesztett álmennyezeteknél kettő (különböző) akusztikai tulajdonság fontos, mégpedig: a **hangelnyelés** és a **léghanggátlás**.

Az anyag hangelnyelési minőségét a **hangelnyelési értékkel** (α) fejezzük ki; ennek mértéke 0 (nem hangelnyelő) értéktől egészen 1,0 (teljesen hangelnyelő) értékig terjed. A függesztett álmennyezet hangelnyelési tulajdonságait az utózengési idő mérése alapján határozzák meg.

A Thermacoustic álmennyezet 19 mm vastag álmennyezeti lap, mely perforált ásványrost magból és látszóoldali akusztikus üvegfátyol borításból áll. A láthatatlan perforációnak köszönhetően ez az akusztikus álmennyezeti lap magas hangelnyelési értékeket ér el, az üvegfátyol pedig elegáns és simafelületet biztosít. A modern, biológiailag lebontható ásványgyapot, agyag és perlit alkotta összetétel kiváló épületfizikai, különösképpen akusztikai tulajdonságokat eredményez..

A THERMACOUSTIC dB álmennyezeti lap a maga 41 dB-es értékével a legmagasabb hangszigetelési követelményeknek is eleget tesz. Ugyanekkor a láthatatlan perforációnak köszönhetően magas hangelnyelési értékekkel rendelkezik, és sima, homogén álmennyezeti felületet ad. A modern, biológiailag lebontható ásványgyapot, agyag és perlit alkotta összetétel kiváló épületfizikai, különösképpen akusztikai tulajdonságokat eredményez.

SZIGETELÉS

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

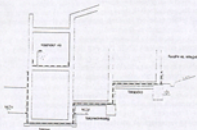
Az épületek szerkezetének védelme, a belső tér használhatósága, az egészséges környezet biztosítása számára elengedhetetlen az épületek hő-, hang- és nedvességvédelme.

A hőszigetelés elsősorban az épület külső terefhataroló szerkezeteihez, hangvédelme részben a külső terefhataroló-, 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, terepi víz elleni szigetelések, lapostető szigetelések) foglalkozunk. Hőszigetelés a homlokzatburkolatoknál kerül tárgyalásra.

Az épületeket érő nedvességforrások



Talajjal érintkező szerkezetek szigetelése

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

Nedvesség-előfordulások

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

Talajnedvesség: részben a talajvízből kapillaris (hajrálcsovezesség) úton felzárógh, részben a csapadékból származó nedvesség.

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

Pétegvíz, szivárgó víz: vízszint talajrétegek fölött vagy kötött öntégyűlt csapadékvíz, mely - ha nem vezetik el megfelelően - a talajvízhez hasonlóan nyomást fejt ki az építményszerkezetre.

A szerkezeteket külsőből származó követelmények kielégítésére szigetelhetjük:

- teljes szakszag (pontosítás) → vízhatlan szigetelés,
- viszonylagos szakszag → vízszint szigetelés.

Vízhatlan szigetelés: mellyel 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.

Füzdő szigetelés: mellyel a szerkezetbe annyi nedvesség juthat, ami el is tud párologni, így csupán viszonylagos szakszagi követelményt támasztanak.

Szigetelési anyagok, szigetelési rendszerek

- Bitumenes alapszagszaki mázak (kent szigetelés).
- Bitumennel telített és bevont lemezek: papírlamezek, (hagyományos), textil-, üvegflátyol-, műanyagcsövet- (korroszió).
- Hegeresztett, ill. modifikált bitumenes lemezek.
- Műanyaglemez szigetelések (PVC, PIB, POLIETILÉN, EPDM, stb.).
- Fémlemez szigetelések (ölemez, vörösréz, vagy acéglemez).
- Cementhabarcs és műanyagadalelkekkel javított cementhabarcs.
- Tömegbeton szigetelés (pórusmentes anyaggal vízszűrővé tett beton)

Szigetelési módja és a nedvességátvitel összefüggése:

A nedvességátvitel ellen a legjobban a külsőből szigetelőlemezek védnek.

Bitumenes lemezeknél a szigetelőlemez vastagságát, műanyag szigetelőnél a szigetelő anyag vastagságának növelésével lehet a szigetelés mértékét fokozni.

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

Cémi vagy használati víz

Az épületek vízsz. használati technológiája helyiségekben elfolyó, a szerkezeteket nedvesítő víz (pl. zuhanyozó), illetve ipari üzemekben használt, esetleg agresszív hatású víz.

Használati v. üzemi víz	Intenzitásól függően: máz, kősz. v. lemezszigetelés, (3 rtg. hagronágyos bitumenes, 1 rtg. műanyag, pl. 1,2 cm PVC)
----------------------------	---

Példák a szigetelés és az épületszerkezet összefüggésére



támasztólátó szigetelés



támasz szigetelés

Az épületek szigetelését mindig a támaszó nedvesítő felől oldalra kell elhelyezni.

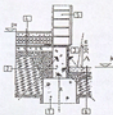
Ünlagos szigetelések

Az épületek, építmények állagmegőrzési, állagjavítási munkálatainál gyakran kell a hiányzó vagy stekement (előregodent) nedvesítgszigeteléseket pótolni. Ennek megoldására kültéhtől módszerek léteznek, melyek nagy költséget, sok nehézséget jelentenek. Ilyenek például ünlagos szigetelés, falár-ágás, vegyi faliszigetelés, folyadékinjekciókálásos módszer, elektro-osmosikus módszer, stb.

Lábazati szigetelés

Az épület határoló falának a kültő terephez csatlakozó szakaszai erőteljesen ki vannak téve az időjárás hatásainak (csapadék, talajból felzárzó nedvesítő, stb.). Ezért az épületek talajszint feletti szakaszát min. 30 cm magasságig a nedvesítő káros hatásaitól meg kell védeni. Ez történhet szigeteléssel és fagyálló burkolattal, vagy a lábazat anyagának fagyálló anyagtól való készítésével.

Példa a lábazat kialakítására



1. alapozás - alapfal
2. lábazati fal (fagyálló)
3. lábazat (pl. helyszíni máz)
4. talajon fekvő padlászervezet
5. felmenő falszerkezet
6. járdák