

**TERMINOLÓGIA**

**Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság**

**Magyar nyelvű szakelőadások  
a 2000-2001-es tanévben**

**Kolozsvári Műszaki Egyetem  
Építő- és <sup>2</sup>pítésmérnöki Kar**

**Szerzők:  
Krizsán Ildikó  
Krizsán Imola  
Dr. Murádin Katalin  
Dr. Szabó Bálint**

**Kolozsvár, 2001**

**Támogató:  
Apáczai Közalapítvány – Budapest**

**Lektor:  
Dr. Köllő Gábor – egyetemi tanár  
Kolozsvári Műszaki Egyetem  
Építőmérnöki Kar**

**Kiadó:  
"Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos  
....."Társaság**

## *Tartalomjegyzék*

*dr. Murádin Katalin*

Magyar szakszókincs az építészetben.....3

*Krizsán Imola*

*dr. Szabó Bálint*

A történeti fedélszerkezetek meghatározása és csoportosítása.....22

*Krizsán Ildikó*

*Krizsán Imola*

*dr. Szabó Bálint*

Bevezetés a boltozatok terminológiájába.....33

*Krizsán Imola*

*dr. Szabó Bálint*

A gótikus jellegű fedélszerkezetek tartószerkezeti szintézise.....42

Történelmi fedélszerkezetek terminológiája.....59

## Magyar szakszókincs az építészetben

*Murádin Katalin*, egyetemi tanár

Kolozsvári Műszaki egyetem, Építészeti kar, Tervezési Tanok tanszék

A műszaki szakszókincsnek, a terminológiának a kisebbségi létben tapasztalható fokozatos elszegényedése nem csupán erdélyi, még csak nem is a Kárpát-medencei jelenség. Nyomon követhető ez a folyamat mindenütt, ahol népcsoportok, nemzettestek szakadtak el az anyaországtól, és illeszkedtek egy más nyelvű kultúrába.

A szakmai nyelvezet romlásának, kialakulásának kimutatható fokozatai vannak. Nyilvánvaló, hogy amíg szakmát még anyanyelvén tanuló idősebb nemzedék, még jelen van és aktív, addig van biztosíték a kifejezések átadására, részleges megőrzésükre. Erdélyi vonatkozásokban ugyanezt tapasztalhattuk az építészetben és más műszaki ágazatokban is. A magyar szakiskoláknak, technikumoknak a II. világháborút követő rövid életű működése az anyanyelvi szakszókincs romlását ugyan lelassította, de megállítani nem tudta. Építész diákok fiatal tervezők magyar szakirodalomhoz sok éven át egyáltalán, vagy csak elvétve jutottak hozzá. A magyar terminológia elsajátítása ilyen körülmények között komoly erőfeszítést, külön megterhelést jelentett, és a tovább terhelt tanulmányi évek alatt ezt kevesen vállalták. Az építész-képzés különösen hátrányos helyzetben volt, és van is, mivel ezt a szakmát erdélyi magyar diákok kizárólag román nyelven tanulhatták. Az építkezés fórumai 1970-ig a Bukaresti Ion Mincu Építészeti Főiskola, majd a szintén egynyelvű kolozsvári, jászvásári és temesvári intézetek. Az amúgy is gyengülő műszaki anyanyelv minőségét tovább rontotta a mintegy tíz-tizenöt éve jelentkező és egyre agresszívabbá váló nemzetközi, főként angol terminológia átvétele.

A magyar szakkifejezések helyes és árnyalt jelentésű használata az előbeszédben is, és a kisebbségi magyar publikációban is visszaszorul. Ma már észre sem vesszük, hogy szakmai beszélgetésekben milyen kevert nyelvet használunk. Van, aki egyszerűen, gondolkodás nélkül átveszi és beépíti a magyar mondatszerkezetbe a román kifejezéseket. Mások – a tisztább beszédre törekedve – gyakran megmosolyogtató tükröfordításokkal próbálkoznak. Én magam is akkor látom, milyen nehezen találom meg a megfelelő magyar terminológiát, amikor egy-egy igényesebb előadásra vállalkozom, vagy szakmai kérdésekről írok.

A Kelet- és Közép-Európát is átfogó történelmi változások korában egyre sürgetőbbé válik az anyanyelvi terminológia elsajátítása. Távlatok és lehetőségek nyíltak a szakmai kapcsolatteremtésben és továbbtanulásban. Ösztöndíjak, pályázatok, külföldi doktorátusi képzések segítik a mai fiatal szakembereket. Kötelességük tudni azt a szakmai nyelvet, amelyen tanulni, tanítani akarunk.

A tájékozódást a műszaki szótárak könnyíthetik meg. Ilyen szótárak léteznek ugyan, de – legalábbis ami az építészetet illeti – ezek egynyelvűek. Egy magyar-román építészeti szakszótár megszerkesztése lenne a legsürgetőbb feladat. A szakkifejezések kétnyelvű teljes ismertetése néhány előadásban lehetetlen. A 2000/2001-es tanévben a hallgatók húsz előadáson vehettek részt, amelyekben főként a fa, beton, és acél épületszerkezetek szakkifejezéseivel, a lakásépítés és épületrehabilitáció terminológiájával ismerkedhettek meg. Az én előadásom az építőművészet és belső téralakítás térkörét fogja át.

### Magyar szakszókincs az építészetben

Arhitectură – építészet, építőművészet

neve görög eredetű: arch = elkezdés, vállalkozás

tekton = feltalálás, alkotás, építés

Arhitectura interiorului – belsőépítészet

Urbanism – városrendezés

Peisagistică – kertépítészet

Arhitectură industrială – ipari építészet

Arhitectură agricolă – mezőgazdasági építészet

Arhitectură civilă – polgári (civil) építészet

Centrul istoric al oraşului – történelmi városmag

#### Történelmi városmag

A város legrégebbi része, ahol a legtöbb műemlék (monument de arhitectură) és műemlék jellegű épület található. A legtöbb történelmi városmag egyben műemléki jelentőségű terület (zonă cu valoare istorică)

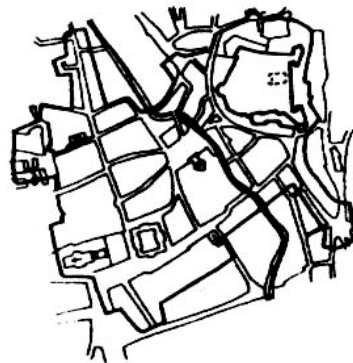


*Történelmi városmag (Székesfehérvár)*

Zonă protejată – védett terület

Situl Istoric – műemléki környezet

**Műemléki környezet.** Az Országos Műemléki Felügyelőség határozatával védetté nyilvánított, körülhatárolt terület, amely túllépi a műemlék közvetlen szomszédaira is kiterjedő védettségnek területét. A műemlék megjelenését ugyanis nemcsak egyedi értéke, hanem építészeti, tájképi környezete is nagymértékben meghatározza, befolyásolja.



*Műemléki jelentőségű terület (Eger)*

## Clădire cu valoare de patrimoniu – műemlék jellegű épület

**Műemlék jellegű épület:** A magyar törvény meghatározása szerint az építészeti, történeti, képzőművészeti, iparművészeti, vagy néprajzi szempontból jelentős építmény és egyéb alkotás, annak tartozékai, továbbá a vele kapcsolatos képző- vagy iparművészeti alkotások. A műemlék jellegű épület osztályába sorolás jellemzője, hogy az idetartozó épület lehetőleg fenntartandó (ellentétben a feltétlenül fenntartandó műemlékkel).

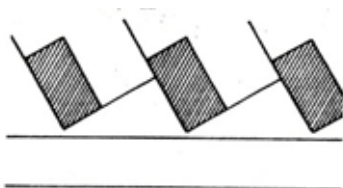


*Műemléki környezet (Nagyvázsony, Kinizsi– vár és az egykori Zichy– kastély)*

## Protecția monumentelor istorice – műemlékvédelem

așezarea caselor în dinți de fierestrău – fűrészfogas beépítés

**Fűrészfogas beépítés.** Az utcavonalra ferde telekosztásokkal kiülő házak sorozata (Fertőszentmiklós)

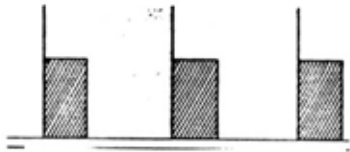


*Fűrészfogas beépítés (Fertőszéplak)*

așezarea caselor în pieptene – fésűs beépítés

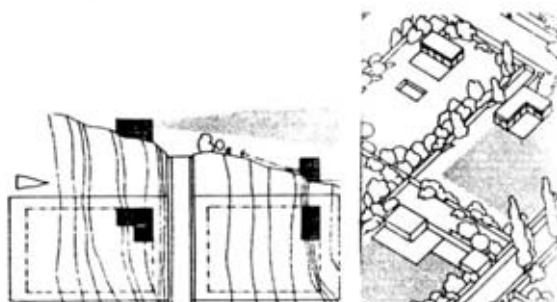
### **Fésűs beépítés**

Az utcavonalra merőleges, szalagtelkeken álló – bütüjükkel az utcára néző házak sora



*Fésűs beépítés*

Locuințe unifamiliale izolate – szabadon álló családi házak



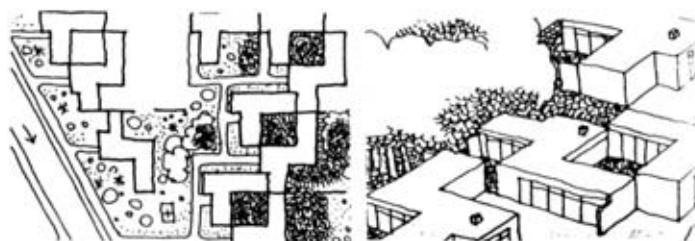
Locuințe cuplate – ikerházak



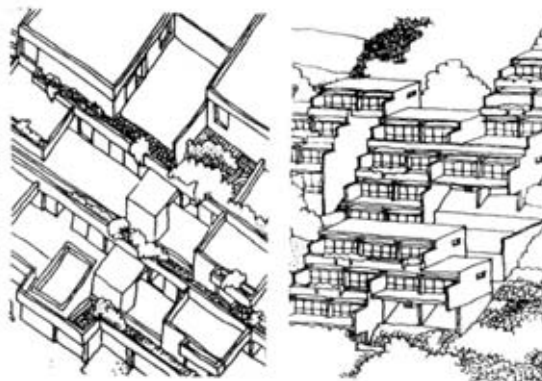
Locuințe înșiruite – sorházak



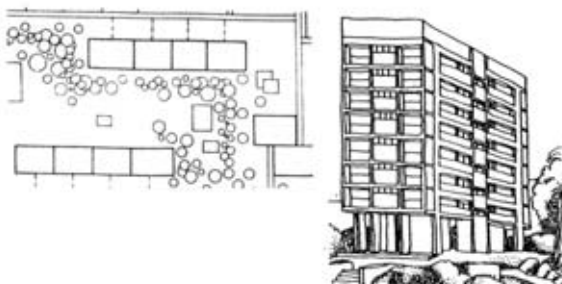
Locuințe covor, locuințe atrium – szőnyegházak, átriumházak



Locuințe terasate, locuințe în pantă – terasz-házak, dombházak



Bloc de locuit, locuințe colective – tömbházak, több lakásos házak  
construirea compactă la aliniament a unui lot  
înconjurat cu străzi – tömbös beépítés



așezare – település

sat – falu

comună – község

oraș satelit – alsóváros, bolygóváros (modern nagyváros környezetében épült település, ahol nincsenek ipari munkahelyek és csupán lakóhely a nagyvárosban dolgozóknak)

lot – telek

adăpost – hajlék, menedék, óvóhely

subsol – alagsor

parter – földszint

mezazin – félemelet

etaj – emelet

mansardă – tetőtér

plan de situație – helyszínrajz

plan – alaprajz

secțiune transversală – keresztmetszet

secțiune longitudinală – hosszmetszet

fațadă, vedere – homlokzat, nézet

reprezentare axonometrică – axometrikus ábrázolás

piatră de temelie – alapkő

soclu – lábazat

fundație – alap

rost de tașare – épülethézag (olyan függőleges hézag, amelynek mentén két épület csatlakozik. Jelezheti egyetlen épületnek a korábbi részekből való összetettségét is)

schelă – állványzat

organizare de șantier – építésszervezés, munkatelep szervezés

stâlp, coloană – oszlop

coloană în torsadă – csavarttörzsű oszlop

**Csavart törzsű oszlop:** a késő gótikában és a barokkban gyakori oszlopforma, amelynél a törzs megcsavart farúdhhoz hasonló vagy a törzs vájata csavarmenetszerűen halad. Általában nem az erő, hanem a játékos mozgás kifejezésére alkalmazzák.



capitel – oszlopfő

baza coloanei – oszloplábazat

distanța între 2 coloane – oszlopköz

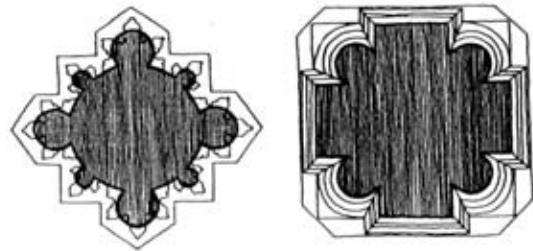
consoală – konzol (részben falba illesztett, abból merőlegesen kiemelkedő tartóelem kőből, fából, vasból vagy vasbetonból. Általában a felette levő elemek, tagozatok alátámasztására szolgál, de lehet díszítőelem is, pl. az oszloprendek főpárkányában)

pilastru – pilaszter, fallpilér



mănunchi de piloni – kötegpillér

**Kötegpillér:** a későromán és a gótikus építészetben gyakori pillér, amely kiugró pálcák és köztük mély hornyok változatos és gazdag hatású kötegeből áll.



lezenă – lizéne, falsáv (a falsíkból kismértékben kiemelkedő, fejezet és lábazat nélküli fallpilér, amely az épület, illetve, falfelületeinek tagolására szolgál)

rizalit – rizalit (ol. „kiugrás”)

rizalit median – középrizalit

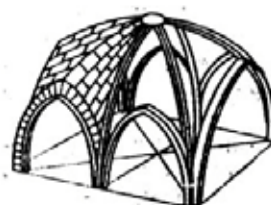


**Középrizalit:** az épület homlokzatának több rizalit esetén a középső



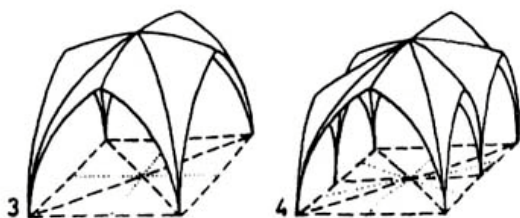
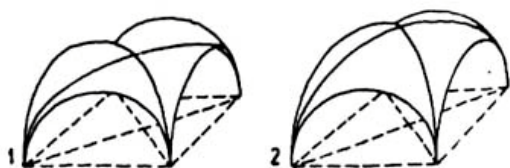
boltă cu nervuri – bordás boltozat

**Bordás boltozat:** boltozat, amelynek felületét rendszerint az éleken kiálló bordák tagolják, illetve merevítik. Legegyszerűbb formája az átkeresztboltozattól kifejlődő bordás keresztboltozat, amely a 11. század végén tűnt fel. A 13. századtól kezdve egyre bonyolultabb bordarajzú boltozatok (csillagboltozat, hálóboltozat, legyezőboltozat) alakultak ki, amelyeket a késő gótika végéig alkalmaztak. Ekkor szűnt meg a kő- és idomtéglabordák alkalmazása. A boltozatok felületének vakolt bordás tagolása később is előfordult.



24. bordás boltozat

boltă în cruce – keresztboltozat



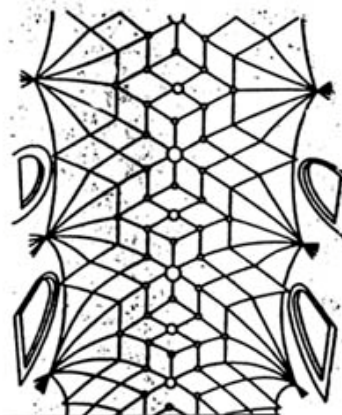
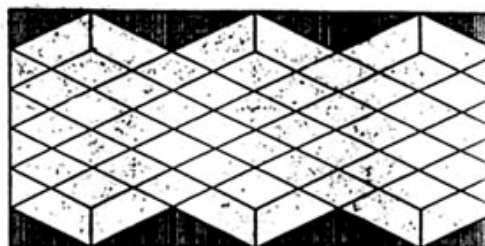
Keresztboltozat

1 római; 2 román; 3 négysüveges gótikus; 4 hatsüveges gótikus

Keresztboltozat:

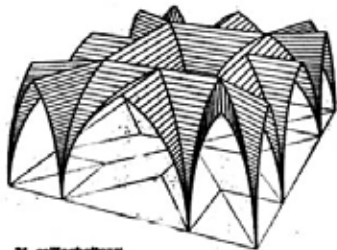
1. Római 2. Román 3. Négysüveges gótikus 4. Hatsüveges gótikus

boltă în rețea – hálóboltozat

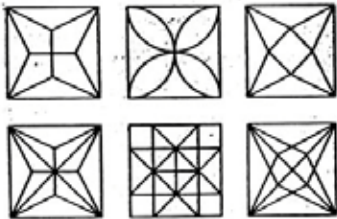


penetrații pe boltă – boltozatfiók (fiókboltozat)

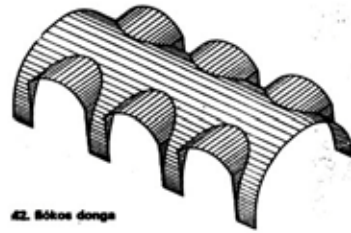
boltă stelată – csillagboltozat



31. csillagboltozat



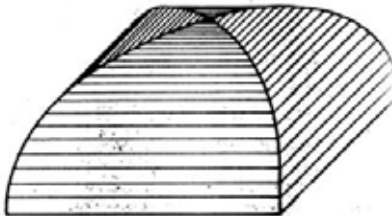
boltă cilindrică cu penetrații – fiókos dongaboltozat



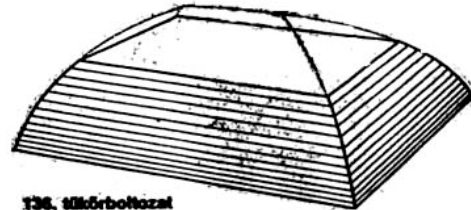
42. fiókos donga

**Fiókos dongaboltozat:** rendszerint az ablaknyíláson, illetve ajtónyílások kiosztását követő és velük szemben szimmetrikusan is sorakozó fiókboltozatok során tagolt

boltă mănăstirească – kolostorboltozat

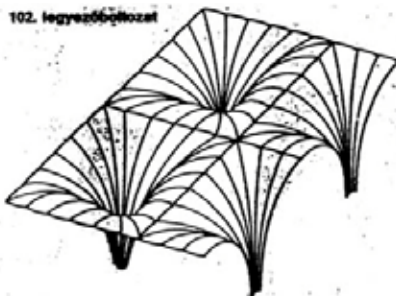


boltă cu oglindă – tükörboltozat

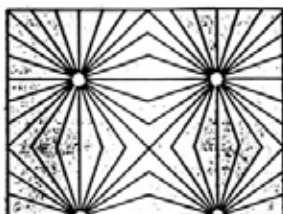


136. tükörboltozat

boltă în evantai – legyezőboltozat

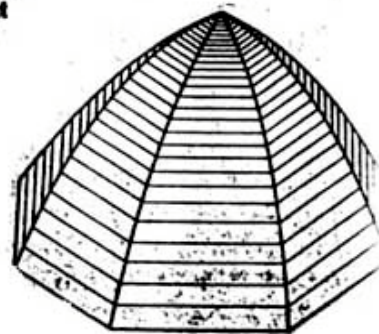


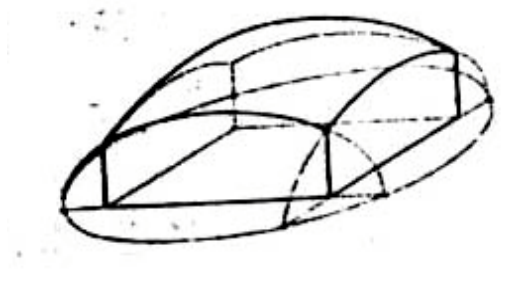
102. legyezőboltozat



boltă a velă – csehsüveg boltozat

93. kolostorboltozat



**Csehsüveg boltozat, kupolasüveg-boltozat:**

félgömbből származtatott boltozatforma. A félgömbből lemetszik azokat a részeket, amelyek az alapkörében beleírható tetszőleges méretű négy- vagy sokszög oldalaira állított síkokon kívül esnek. A boltozat homlokívei körszeletek, magassága a csehboltozathoz képest csekély. Szabályos és szabálytalan négy- vagy sokszögű terek lefedésére alkalmas. A belső építészeti általánosán alkalmazott térlefedő szerkezete, mert egymás melletti terek, illetve térszakaszok fölött sorozatosan alkalmazható, mintadeszkázat nélkül építhető.

câmpul boltii – boltmező

**Boltmező:** a boltozatnak a bordák vagy boltlélek, illetve a boltövek közötti része.

arhitravă – gerendapárkány, architráv (hevedergerenda vagy vízszintes tartó a függőleges támaszok fölött, amely a földem és tetőgerendázatot hordja, és ezek terhelését átadja az oszlopoknak)

arhivoltă – ívgerenda, ívpárkány, archivolt, homlokív (félköríves nyílásnak a homlokzat síkján fekvő keretezése)

profil arhitectural – építészeti tagozat (épületek külső vagy belső felületein, az alapsíkból általában kiemelkedő, főként geometrikus elemek vagy ezek csoportja. Gyakorlati rendeltetésük mellett tagoló, osztó, lezáró, díszítő, szerepük van. Általában hosszantiak, arányuk szerint függőlegesek, vízszintesek, ritkábban ferdek.)

profil orizontal intermediar (brâu) – övpárkány (kis kiülésű, néhány tagozatból álló párkány az épülethomlokzat tagolására)

atlant – atlasz (ember alakú támasz)

balustru – baluszter, korlátláb

contrafort – támpillér, gyámpillér

scară – lépcső

treaptă – lépcsőfok

podest, palier – lépcsőpihenő

rampa scării – lépcsőkar

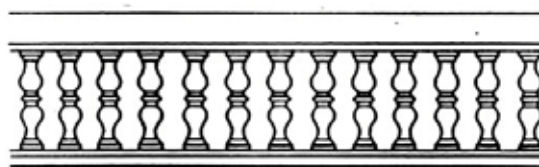
casa scării – lépcsőház

balustradă – karfa, mellvéd, bábos korlát

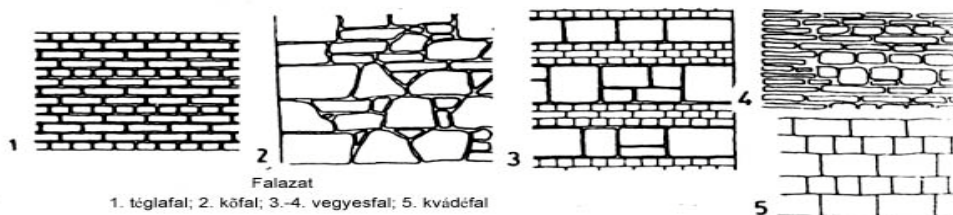
scară elicoidală – csigalépcső

zidărie – falazat

zid portant – tartófal



**Bábos korlát, balusztrád** (kőbáb, olasz–francia): fedős talppárkány között elhelyezett, változatosan kialakított, ütemesen változó korlátlábból álló, esetenként posztamensekkel váltakozó fa- vagy kőkorlát, illetve mellvéd. Alkalmazása szerint lehet lépcső, loggia korlátja, ablak mellvédje vagy attika tartozéka.



1. téglafal; 2. kőfal; 3.-4. vegyesfal; 5. kvádéfal

**Falazat:** Az agyagból, napon szárított téglából, terméskőből vagy faragott kőből, betontestekből és más természetes valamint mesterséges anyagokból falazott tömör szerkezet. A falazat alsó részét lábazatnak, felső részét falkoronának nevezzük. Az épületben elfoglalt helye szerint lehet alapfal, lábazati fal, külső fal, belső fal, körítőfal. Ha teherhordó, akkor kőfal, ha nem teherhordó, akkor válaszfal. A szomszéd felé tűzfal. Lehet támaszfal is csúszás, kibillenes ellen.

1. zidărie de cărămidă
2. zidărie de piatră
3. zidărie mixtă
4. zidărie de piatră fasonată

zid despărțitor – válaszfal

**Válaszfal:** az épület körítő és szerkezeti falain belül a tereket felosztó és elválasztó vékony, kis teherbírású fal

calcan – tűzfal

**Tűzfal:** az épület szomszédos ház felől határoló, nyílásokkal át nem tört, a tűz áttérjedését gátoló fal

tirant – falkötő vas



perete de bârne – boronafal

perete din chirpici – vertfal, vályogfal

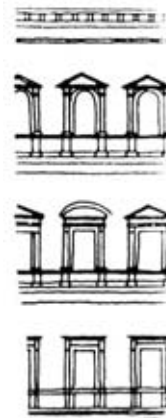
clădire cu structură de lemn – favázás épület

**Favázás ház** (németül: Fachwerk): Szerkezete vízszintes és függőleges gerendák rácsából áll, amelyet átlós gerendák merevítene; a gerendaközöket kifalazzák. Ez az építésmód különösen német területen terjedt el a középkorban. Magyarországon egyetlen példája sem ismert.



întărirea colțului – armirozás

**Armirozás:** Az épületen a falazott sarkok megerősítése, nagyobb, faragott kváderkövekkel – futó és kötő köveknek egymást váltó falazásával.



zid de sprijin – támfal  
 perete cortină – függönyfal  
 luminator – felülvilágító  
 pasarelă – járópalló, átjáró  
 curte de lumină – légudvar (lichthof); az épület homlokzati falaival nem határos, jobbra mellékhelyiségek megvilágítására és szellőztetésére szolgáló kis alapterületű belső udvar. Különösen a 19. századi bérházépítésnél használták  
 tencuială – vakolat  
 mortar – habarcs, malter  
 proptea, suport – dúc (kiásott fölpartokat, elmozdulással fenyegető épület vagy szerkezetet megtámasztó, rendszerint ferde vagy függőleges, ékekkel feszített gerenda vagy acélcső feszítőcsavarral)  
 lambriu – faburkolat, faborítás, lambéria  
 stucatură – stukkó (gipszes mészhabarcs, főleg a belsőben használt, mert a gipsz nem időálló. Különösen kedvelt a római és a barokk építészetben, a belső mennyezeteken, a szabadon felhordott alakos és ornamentális díszítéseknél, a húzott párkánytagozatoknál, sík, simított falfelületek kialakításánál)  
 stucatură “lustro” – stukkó lustro (márványporral kevert mészvakolat, amelyet esetleg több-színű pasztával elegyített felhordása után vassal simítanak és fényeznek)  
 faianță – csempe (mázás vagy mázatlan csempelap padló és fal borítására. Anyaga általában ónmázás cserép)  
 intarzie – intarzia, berakás (különböző színű és erezetű fafajtákból, fém vagy márványokból készített berakás. Lehet elefántcsont, gyöngyház, teknőc anyagokból is, főként a XVI – XVII századi bútorokon)  
 dușumea – hajópalló  
 parchet – parketta  
 dușumeaua oarbă – vakpadló  
 teracotă – kályhacsempe

balcon – erkély, balkon

**Balkon:** fedetlen földemkiugrás, kilépő, amelyet korlát, vagy balusztrád határol. A középkorban aránylag kicsi, fából vagy kőből készült, csak a reneszánsz építészetben lett nagyobb méretű. Még jelentősebbé vált a barokkban, dekoratív elemként a homlokzatokon (kapuk felett) vagy lépcsőházak kialakításában.

Columbar – kolumbárium

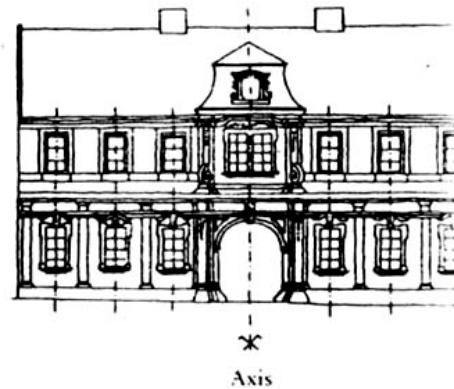
**Kolumbárium** (lat. galambház): 1. A késő római korban föld alatti fülkés temetősírok tömeges elhelyezését jelentette, amit az ókereszténység is átvett. 2. Mai értelmezésben urnás temetkezés számára kijelölt hely

centură – koszorúgerenda  
 gard viu, gard de nuiele – sövénykerítés  
 orientare – tájolás  
 releveu – felmérés  
 proiect pentru autorizație de construcție – jóváhagyási terv  
 proiect de execuție – kivitelezési terv  
 detalii – részletrajzok  
 proporție – arány  
 proporție de aur – arany metszés



### Axă – tengely, axis

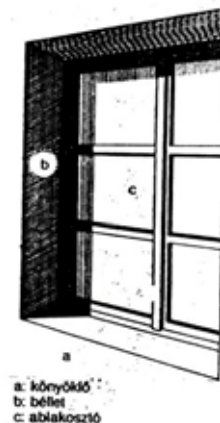
**Axis:** Olyan vízszintes vagy függőleges vonal, amelyhez az építészeti alkotás (városszerkezet, épületalaprajz, homlokzat, ajtó–, ablaknyílás stb., az épület függőleges metszete) viszonyul. A hosszirányra vonatkozókat hossz tengelyűnek (axiális = tengelyhez tartozó), a keresztirányúakat kereszt tengelyűnek, hasonlóan átlós tengelyűnek, függőleges tengelyűnek nevezzük



lucrări de finisaj – pucolási, simítási munkák  
șantier – munkatelep  
antemăsurătoare – előméret

### Goluri (uși, ferestre) – Nyílás–zárók

uși (fereastră) basculantă – billenő–ajtó (ablak)  
uși (fereastră) batantă – szárnyas–ajtó (ablak)  
uși (fereastră) culisantă, glisată – tolóajtó (ablak)  
uși (fereastră) cuplată (dublă) – duplaajtó (ablak)  
uși (fereastră) oarbă – vakajtó (ablak)  
uși (fereastră) pliantă – harmonika–ajtó (ablak)  
uși (fereastră) oscilantă – lengőajtó (ablak)  
uși (fereastră) oscilantă – forgóajtók (ablak)  
uși (fereastră) pivotantă – forgóajtó (ablak)  
nișa ferestrei – ablakmélyedés, ablakfülke  
gol de ușă (fereastră) – ajtó (ablak) nyílás  
canat (ușă, fereastră) – ajtó (ablak) szárny  
ochi de fereastră – ablakszem  
toc de ușă – ajtó (ablak) tok  
cercevea – ajtó (ablak) keret  
șpros – ajtó (ablak) osztó, keresztfa  
pervazul ferestrei – ablakpárkány, ablakkönyöklő  
parapetul ferestrei – ablakmellvéd  
boiandrug – ajtó (ablak) szemöldök  
ancadrament – ajtó (ablak) keret (kőből, vakolatból, téglából, belsőben fából készült képlékeny keret)

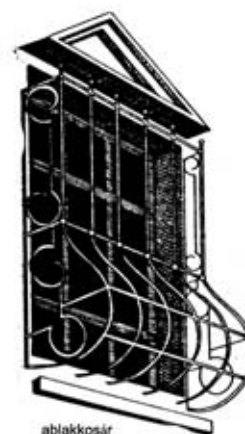


grilă (ușă, fereastră) – ajtó (ablak) rács

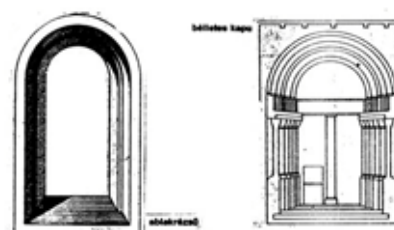
ablakkosár (a falsík elé ugró, alul domborúan előre ívelő, öblösödő, többnyire díszes védő vasrács)



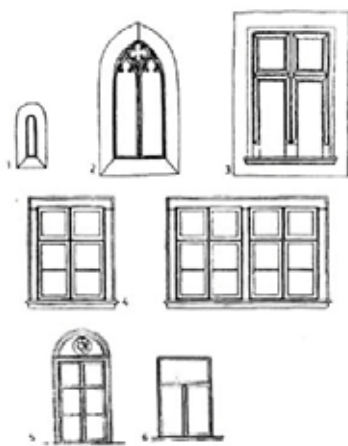
ablak (ajtó) béllet (az ablaknak a külső és belső falsík közé eső, az ablakot belülről, a nyílás felől határolt része)



ambrazură – ablak (ajtó) rézsű (az ablakbéllet ferde, rézsűs kiképzése. Vastag falakban ki- és befelé egyaránt kiképezték)



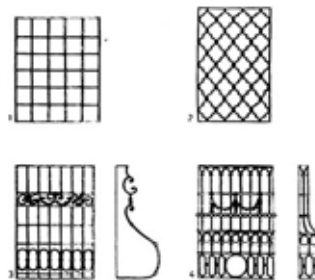
Grilă – ablakrács



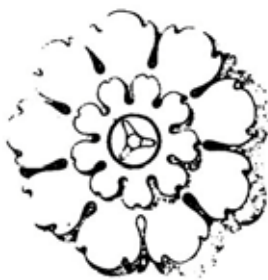
1. evul mediu – középkori
2. barocă – barokk (ún. apácarács)
3. barocă târzie – későbarokk
4. barocă târzie – későbarokk

Fereastră – ablak

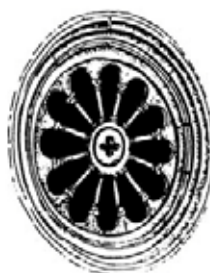
1. romanică – román
2. gotică – gótikus
3. renescentistă – reneszánsz
4. barocă – barokk
5. clasicistă – klasszicista
6. eclectică – eklektikus



rozeta – rozetta (stilizált virágforma, kör alakban elrendezett szirmokkal. Gyakran alkalmazott dísz a rozetta a kazetta közepén)

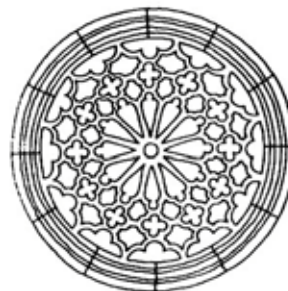


Rozetta



Rózsablak (román kori kerékablak)  
(Esztergom, királyi palota)

rozasă – rózsablak (vagy kerékablak; a román kori építészetben a templom főbejárata fölötti nagyobb méretű kerek ablak, amelyet a kerék küllőire emlékeztető oszlopocskák, ívek tagolnak. A gótikában a küllős kerék alakból változatos kőrács lesz, amelynek sugaras beosztása rózsára emlékeztet)





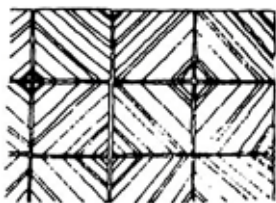
## Ornamente – Díszítések

incrustație – inkrusztáció (az építészetben különböző színű vagy erezésű márványlapokból készített, be-  
rakásos díszítés, geometrikus minta  
szerint felrakott falburkolat, amilyen-  
nek a firenzei S. Maria Novella, S.  
Minia al Monte, vagy a Battistero  
homlokzatai; a budapesti Szent Ist-  
ván bazilika, a pécsi székesegyház  
szentélybelső)



palmeta – pal-  
metta

meander – meander, maeander (a  
szeszélyesen kanyargó kisázsiai  
Maiandrosz folyóról elnevezett ge-  
ometrikus díszítőmotívum. Európá-  
ban már az újabb kőkor óta ismert,  
de főként az ókori görög művészet-  
re jellemző a meander különböző  
változatainak széles körű használá-  
ta. A későbbi korok építészetének is  
kedvelt díszítőmotívuma)



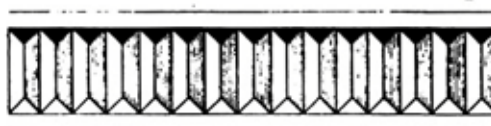
Inkrusztáció



ornament – ornemens

1. ornament bandă
2. împletitură
3. meander
4. valuri
5. șir de ove

ornament bandă în dinți drepte – farkasfogdísz (zegzugvonalas  
építészeti díszítőszalag. Háromszög alakú fogak, illetve he-  
gyesszögben egymáshoz illesztet pálcátágok sorából áll. Bi-  
zánci és normann közvetítéssel a román építészetbe is átkerült,  
ahol gyakran alkalmazták)

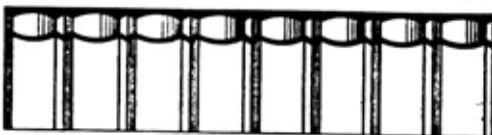


ornament geometric – geometrikus díszítés, geometrikus or-  
namentika (mértani elemekből, idomokból álló, esetleg körző-  
vel és vonalzóval szerkesztett, festett vagy plasztikus dísz)

56. geometrikus díszítés



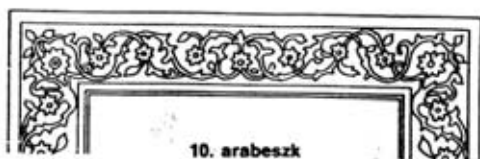
57. geometrikus díszítés



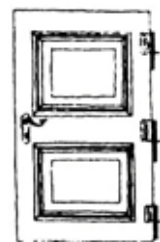
ghirlade – fűrészdísz, fesztón, girland (összefont virágokból, levelekből, gyümölcsökből álló, gyakran szalagokkal átkötött, egyik végén vagy két pontján felfüggesztett, füzért ábrázoló díszítmény. Az antik és a reneszánsz művészet, valamint a copfstílus kedvelt díszítőmotívuma)  
ornament în dinți de fereastră – fűrészfogas fríz

arabesc – arabeszk (növényi elemekből kialakított díszítmények. A levelek, virágok és indák szövevénye szigorú szimmetriával, egyenletesen tölti ki az alapot. Az elnevezés ellenére nem az araboknál, hanem a hellénizmus művészetében alakult ki. A reneszánsz idején újra felelevenítették; formáira ekkor már az iszlám művészet is hatott)

táblie – táblázat (az ajtóknak a vastagabb vázzal körülvett, vékonyabb faanyagú táblái)

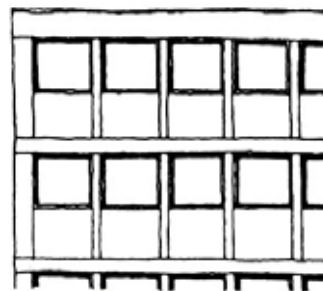


10. arabeszk



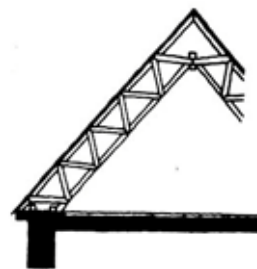
Táblázat

rastel – raszter (német vonalazott üveg – a modern építkezésben a vázas szerkezetű épület, iroda vagy lakóház, homlokzati rendszere, amelyet az épület szerkezete határoz meg. A függőleges támaszok és vízszintes tartók négyzet-hálós rendszerével már adott a raszter, amely lehet a tartók alá épített, rendszerint üveg, függönyfal, vagy a tartókra elhelyezett előre gyártott elemek, panelek összessége. Az egyes elemek homlokzati ismétlődéséből előálló szabályos felületmintát nevezzük raszternek)



Raszter

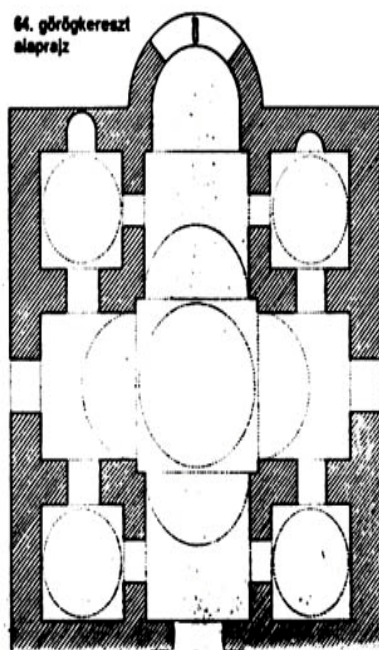
grinzi cu zăbrele – rácsos tartó (hidak és nagyobb tetők fő-tartói, ahol a felső és alsó tartóövet függőleges és ferde tartók, ún. rácsrúdak, merevítik, amelyeknek nézete rácsszerű rajzot ad)



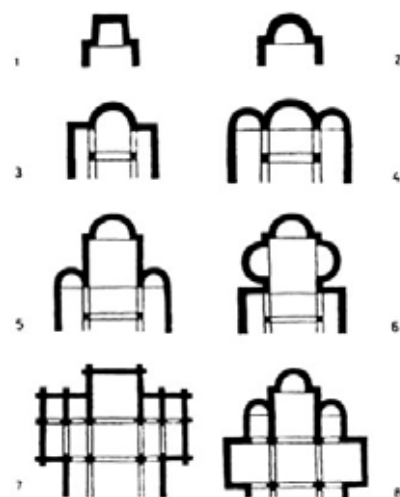
Rácsos tartó

architectura greacă – görög építészet (a műkenéi kultúra hanyatlásától az i.e. 1. századig tartó időszak építésze a göröglakta területeken. Három nagyobb stíluskorszakát különböztetjük meg: az archaikus – i.e. 700–480 körül; a klasszikus – i.e. 480–330 körül; a hellenisztikus – i.e. 330–30 körül. Az archaikus korban alakult ki a klasszikus görög templom)

plan în cruce – görögkereszt



absidă – apszis (a templom tengelyében álló, a szentélyhez csatlakozó félkör alaprajzú, és félkupolával boltozott kisebb tér)

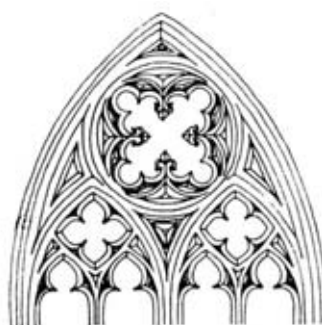


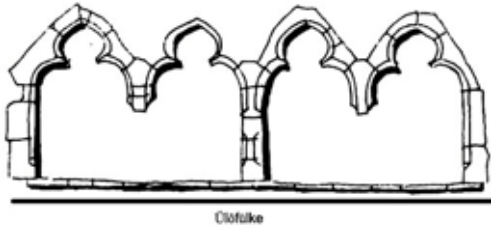
1. închidere dreaptă
2. închidere semicirculară
3. trei nave cu o absidră
4. trei nave cu trei absidre
5. absida principală prelungită
6. absidă treflată

Apszisalaprajzok

1. egyenes és
2. félköríves záródású
3. három hajó egy apszissal
4. három hajó három apszissal
5. nyújtott tőapszis
6. háromkaréjos apszis
7. ciszterci szentély
8. bencés szentély

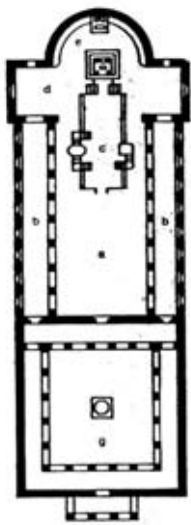
sedila – üllőfülke, sedilia (olyan kismélységű falifülke, amelyet a gótikus szerzetesi templomok szentélyében építettek, benne végigfutó ülőpaddal a szerzetesek számára. A várépítészetben a várkapuk kapualjában az őrész részére építették. A polgári építészetben is gyakori)





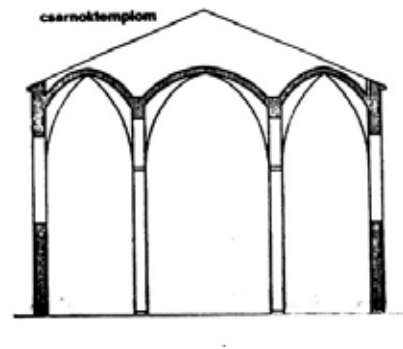
mulură – mérmű (a német Masswerk kényszerű fordítása). Magyar megfelelője körács vagy kőcsipke

scară – mérték, lépték (az ábrázolás nagyságának viszonya a valósághoz. A valódi nagyságnak megfelelő mérték 1:1. Az épületek tervrajzai általában 1:100, vázlattervek 1:200, részletes ún. pallérterv 1:50, asztalosmunka és egyéb részletek 1:20 stb. mértékű kicsinyítésben készülnek. A városrendezési térképek általában 1:1000, a részletes városrendezési tervek 1:500 és 1:200 –as léptékűek. A mérték feltüntetése az alaprajz jobb megértésének feltétele.



sistem bazilical – bazilikás elrendezés (legalább háromhajós épületek meghatározott tér- és tömegkapcsolással. A főhajó magasabb a mellékhajónál, és a fény a főhajó ablakain átjut az épületbe. Az ablakok a főhajónak a mellékhajók fölé emelkedő falsíkján helyezkednek el)

bazilica – bazilika (nagyméretű rangos templom főhajóval és mellékhajóval)



- a. főhajó
- b. mellékhajó
- c. kereszthajó
- d. apszis
- e. oltár



- a. nava principală
- b. nava laterală
- c. transept
- d. absidă
- e. altar

biserica sală – csarnoktemplom: a középkori építészet két vagy több hajóból álló típusa. A bazilikális térrendszerrel ellentétben azonos magasságú, közös tetővel fedett hajókból áll. A megvilágítást egyékesen, az oldalhajók ablakain át kapja. Az elrendezés a román csarnoktemplom kriptákon, valamint a 12 századi délnyugat-francia lombard építkezésben gyakori

**Esențe de lemn – Fafajták (az építészetben és bútorművészetben)**

esențe indigene – hazai fajták  
esențe tropicale – trópusi fajták  
mahon, acaju – mahagóni  
abanos – ébenfa  
arin, anin – éger  
nuc caucazian – kaukázusi dió  
palisandru – platán  
trandafir – rózsafa  
rășinoasele – tűlevelűek  
foioasele – lombhullatók  
brad – fenyő  
molid – lucfenyő  
pinul alb – ezüstfenyő  
pinul comun – közönséges fenyő  
pinul silvestra – erdei fenyő  
zambbru – cirbolyafenyő  
lariță – vörösfenyő  
tisa – tiszafa  
cireș – cseresznyefa  
fag – bükkfa  
frasin – kőrisfa  
mestecăn – nyírfa  
nuc – diófa  
paltin – juharfa  
arțar – szemes juhar  
păr – körtefa  
plop – nyárfa, jegenye  
tei – hársfa  
ulm – szilfa  
stejar – tölgyfa  
gorun – kocsonyás tölgy

## A TÖRTÉNETI FEDÉLSZERKEZETEK MEGHATÁROZÁSA ÉS CSOPORTOSÍTÁSA

*Krizsán Imola* – Transilvania Trust

*dr. Szabó Bálint*, egyetemi tanár

Kolozsvári Műszaki Egyetem, Építészeti és városrendezési Kar

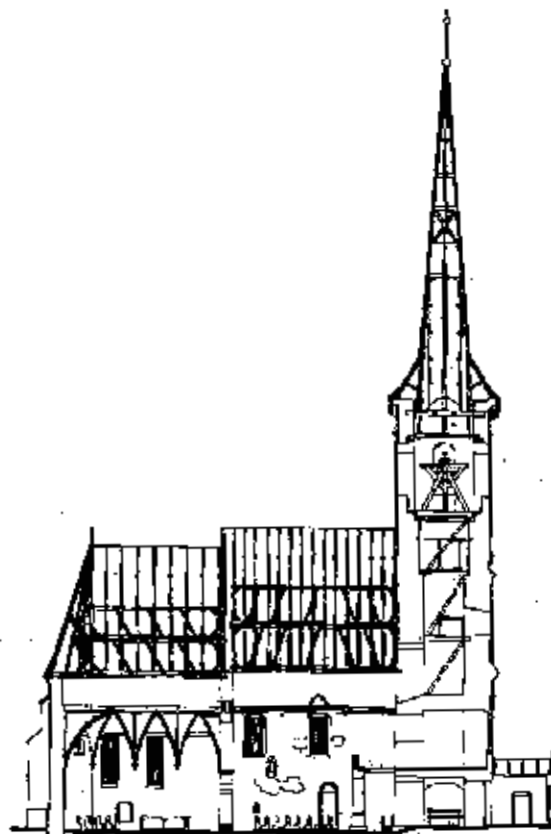
A történeti fedélszerkezetek különleges kulturális-örökségértékű tartószerkezetek, amelyeket nagy választékban készítettek az építőipar története folyamán. Több száz éves – szellemében és anyagában hiteles – történeti üzenetet hordoznak magukban. Az Erdélyben fennmaradt történeti fedélszerkezet-típusoknak egy sor sajátos – az általános elveket helyi sajátosságokkal ötvöző – jellemzője van. Fontos tudatosítani, hogy Erdélyben több ezer történeti fedélszerkezet maradt fenn, amelyeknek felleltározása, tudományos feldolgozása, felújítása védelme és közkincsé tétele olyan feladat, amelyet a közeljövőben orvosolni kell.

### 1.1. ÁLTALÁNOS ADATOK

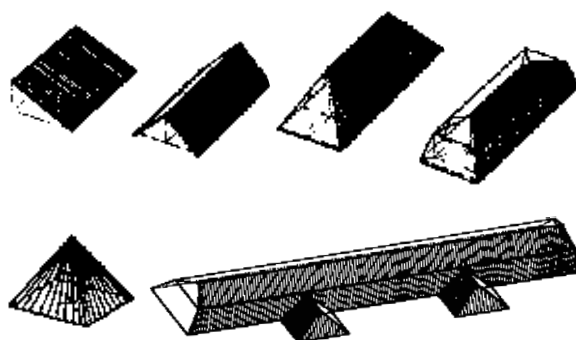
**1.1.1. A tetőszerkezetek** biztosítják az épületek felső bezárását, illetve védik azokat az eső, hó, szél, hőmérsékletváltozás – az időjárás viszontagságai – ellen. Egy **fedélszerkezetnek** nevezett tartó-szerkezeti és egy általa hordott, **héjazatként** ismert épületszerkezeti részből állanak. Előfordul, hogy padlásfödém függesztő szerepük is van, különösen, ha a födém fából készül. Geometriai és mechanikai szerkezetkialakítási elvek, felhasznált anyagok, vagy kivitelezési technológiák fontos és jól körülhatárolt viszonyítási lehetőség a tetőszerkezetek térben és időben történő rögzítéséhez.

**1.1.2. A tető tömege** követi az alaprajz alakját (téglalap, négyzet, kör, vagy összetett síkidomokból kialakított alaprajz); az esztétikai, vagy funkcionális elvárások, illetve a lefedett építmény földrajzi fekvése számottevően befolyásolják a tetőszerkezet alakját és tömegét. Az esővíz hatékony levezetésének érdekében a tetőszerkezetek bizonyos dőlésszöggel épülnek. A szög nagysága függ a szerkezet építésének idejétől (korától), az épület földrajzi fekvésétől és a héjazat anyagától.

**1.1.3. A tetőszerkezet**, – amelynek feladata a héjazat fenntartása – egy lineáris elemekből felépülő térszerkezet, amely különböző anyagokból készülhet (fa, fém, vasbeton,



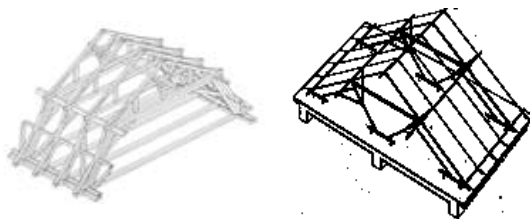
1. ábra - A székelydályai református templom hosszmetsete



2. ábra Példák egyszerű és összetett tetőszerkezetekre

stb.); az elemek összekapcsolása jellegzetes (ács)kötések segítségével történik. A kötések anyaga megegyezhet a szerkezet alapanyagával, vagy eltérhet ettől. Az idők folyamán több tetőszerkezet típus készült, a mindenkori kivitelezők ösztönösen sejtették meg a szerkezet mechanikai alapelveit.

**1.1.3.1. A történeti tetőszerkezetek** tapasztalat és intuíció alapján fából készültek, ácskötéseket használva (általában a 19. század végéig) a lefedett tér oldalfalaira támaszkodva. Az évszázadok során megjelentek románkori, gótikus, barokk és eklektikus változataik. A különböző típusok megjelenése és használata időben fedte egymást, ezért gyakran a tetőszerkezet két vagy három típus jegyeit is magán hordozta.

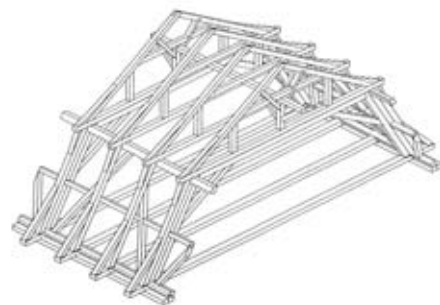


3. ábra A történelem folyamán kialakult tetőszerkezetek

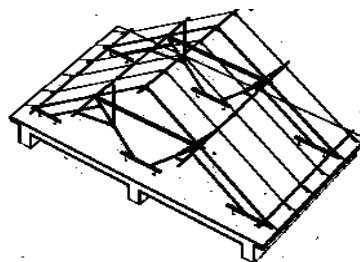
**1.1.3.2. A mérnöki tetőszerkezetek** a 19. században jelentek meg és a 20. században terjedtek el széles körben. Előzetes elgondolás, tervezés és számítások alapján készülnek, fából, betonból vagy acélból; általában az oldalfalakon belüli térben is rendelkezve alátámasztási pontokkal.

**1.1.4.** A koncepció, anyagi és technológiai változatosság mellett, a tetőszerkezetek története folyamán a 18. századig épült szerkezetek esetében elhatárolhatók az „atlantikus” [2], [6], [11] illetve a „kontinentális” [7], [10] történeti fedélszékek. Valószínűleg az információáramlás felgyorsulásának köszönhetően a 19. században világszerte felépült eklektikus tetőszerkezetek már egységesebbek, mint korábbi társaik.

**1.1.4.1. Az „atlantikus” tetőszerkezetek** már a középkortól kezdődően racionális megoldásokon alapulnak; a talp-, közép- és élszelemen bevezetése jelentős mennyiségű faanyag megtakarítását teszi lehetővé [11].



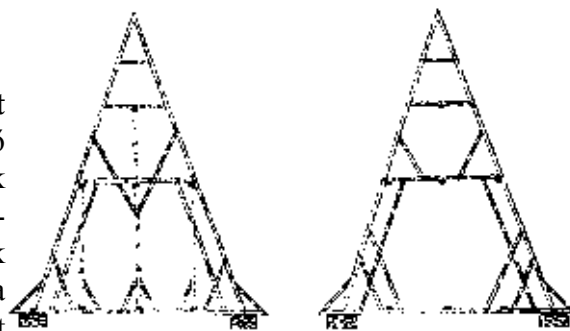
4. ábra Nagyenyedi Bethlen Gábor Kollégium, fiúbentlakás - tetőszerkezet



5. ábra Pubafából készült mérnöki tetőszerkezet - axonometria

## 1.2. A TÖRTÉNETI TETŐSZERKEZETEK KIALAKÍTÁSA

**1.2.1. A történeti tetőszerkezet kialakítása** szorosan összefügg a befedendő épület alaprajzi elrendezésével, a tartófalak kiképzésével (hosszanti vagy haránt elhelyezéssel). Általában a történeti tetőszerkezetek síkszerkezetekből tevődnek össze, de akad példa térszerkezet szerűen elgondolt és felépített tetőszerkezetekre is (pl. tornyok tetőszerkezete). Mi több, a történeti tetőszerkezetek nagyrésze tartalmaz térjelleggel bíró részeket (pl. apsziszáródás felett).



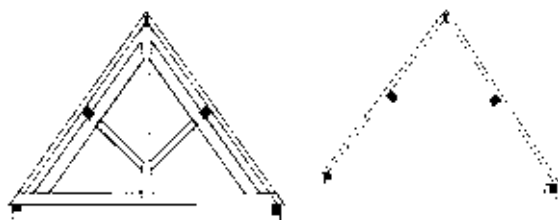
6. ábra „Kontinentális” tetőszerkezet - a besztercei evangélikus templom főszaruállása

A hosszanti és harántirányú **síkszerkezetek**ből álló tetőszerkezetek általában nyújtott téglalap vagy ezekből összetett alaprajzú épületeket fednek – jó példa erre a teremtemplom, ahol a falak megfelelő alátámasztási felületet nyújtanak a tetőszerkezet számára.



A tulajdonképpeni **térszerkezetek** – amelyeket csak erőltetett módon bonthatunk fel síkszerkezetekre, vállalva a mechanikai modell hibás értelmezését – főként a szögletes vagy kör alaprajzú tornyokra jellemzők (templomtornyok, bástyák).

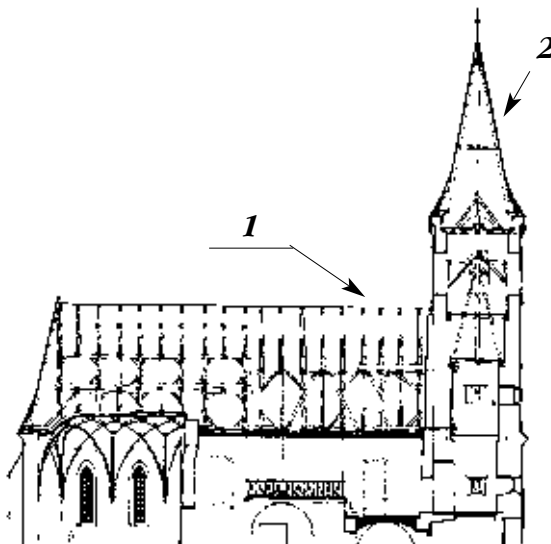
**1.2.1.1. Harántirányú síkszerkezetek** (szaruállások): síkrácsokból álló tartószerkezeti alegységek, általában háromszög alakúak, síkjuk merőleges a befedendő tér hosszanti tengelyére; a köztük levő távolság 0,80 - 1,50 m. A saját síkjukban ható terheléseket átveszik és továbbítják a hosszanti merevítő rendszer felé. Lehetnek fő- vagy mellékszaruállások.



7. ábra „Atlantikus” tetőszerkezet - csűr tetőszerkezetének fő- és mellék-szaruállása - Acton Scott UK

A **főszaruállások** (1) olyan önálló, merev, a mellékszaruállásokat hordó síkszerkezetek, amelyek vízszintes és függőleges terhelés átvételére és továbbítására egyaránt képesek.

A **mellékszaruállások** (2) kisebb merevségű síkszerkezetek (különbségek a vízszintes terhelések átvételénél mutatkoznak); a főszaruállásokra támaszkodnak és ezeknek továbbítják az átvett terheléseket.



8. ábra Sík-(1) és térszerkezetek (2) a csikménasági római katolikus templom tetőszerkezetében

**1.2.1.2. A hosszanti síkszerkezetek** (merevítő rácsok) az épület hosszanti tengelyével párhuzamosan, függőlegesen vagy dőlve helyezkednek el; hosszanti irányú gerendákból, függesztő rudakból, ferdetámaszokból és könyökfákból állnak; vízszintes terhelések átvételére alkalmasak.

**1.2.2. A szerkezetek mechanikai viselkedése** függ az elemek és síkszerkezetek csatlakoztatási-alátámasztási megoldásától, a felhasznált anyag minőségétől és a kivitelezési technológiától.

Az **elemek, valamint a síkszerkezetek támaszkodásának és csatlakoztatásának megoldása** a következőket veszi figyelembe: (a) a tető tömege (a szarufák dőlésszöge); (b) a fő- és mellékszaruállások felépítése; (c) a haránt irányú síkszerkezetek közötti mennyiségi és minőségi viszony; (d) a hosszanti síkszerkezetek felépítése; (e) a hosszanti és haránt síkszerkezetek kölcsönhatása; (f) a tetőszerkezet kapcsolata az épület más tartószerkezeti alegységeivel.

A tetőszerkezeteknél **felhasznált anyag minőségét** a fa (a) biológiai és (b) mechanikai tulajdonságai határozzák meg.

A **kivitelezési technológiáját** (a) a rudak megmunkálása, (b) a felhasznált kötések és (c) az egymásra merőleges síkrendszerek összekapcsolása jellemzi. A történeti tetőszerkezetek beazonosításában támpontot nyújtanak az alkalmazott kötések típusai: (1) lapolás (feles, feles sarok lapolás); (2) beeresztés (merőleges, ferde beeresztés); (3) horgolás (egyszerű, fészkes horgolás); (4) csapolás (ferde, merőleges csapolás).





### 1.3. TÖRTÉNETI TETŐSZERKEZETEK CSOPORTOSÍTÁSA

A történeti tetőszerveket jellegük szerint négy nagy csoportba sorolhatjuk: románkori, gótikus, barokk, eklektikus.

A legfontosabb osztályozási szempont: a tetőszervezet kora, illetve az építészeti stílus, amelynek keretében az illető csoport először megjelent. Említésre méltó, hogy Erdélyben gótikus tetőszerveket még a 18. században is építettek, holott ekkor a barokk uralkodott.

Hasonlóképpen, a 19. század első felében az épülő tetőszervezetek többsége barokk jellegű.

A különböző csoportok ismertetőjegyei a mechanikai tulajdonságok, a felhasznált építőanyag és technológia alapján különíthetők el.

#### 1.3.1. Románkori tetőszervezetek

Ismereteink szerint nem maradtak fenn hazánkban. A szakirodalom [2] szerint ezek kizárólag háromszög alakú, haránt szerkezetekből álltak (kötőgerendával összekapcsolt szarufa-pár), a tető dőlésszöge nem haladta meg a  $45^\circ$ -ot. A hosszanti merevítés a héjazatot tartó lécezés segítségével valósult meg.

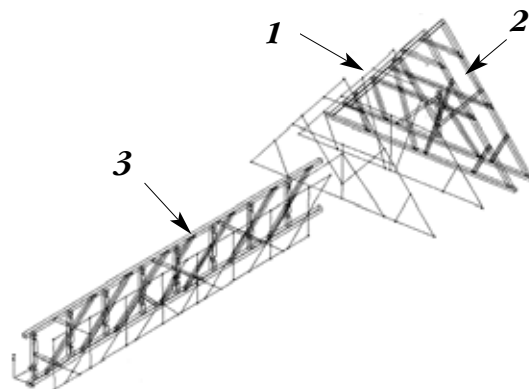
#### 1.3.2. Gótikus jellegű tetőszervezetek

keretében a szakirodalom több alcsoportot különböztet meg [3], [5], [7], [9], [10], közülük egyesek hiányoznak hazánkban. A következőkben csak azokra a típusokra térünk ki, melyek képviselői a mai napig megmaradtak Erdélyben. Példaként említjük a csíkmenasági katolikus, a beszercei evangélikus és a dályai, hunyadi, erdőszentgyörgyi református templomokat. E tetőszervezetek besorolása az említett altípusokba komoly vizsgálatot igényel.

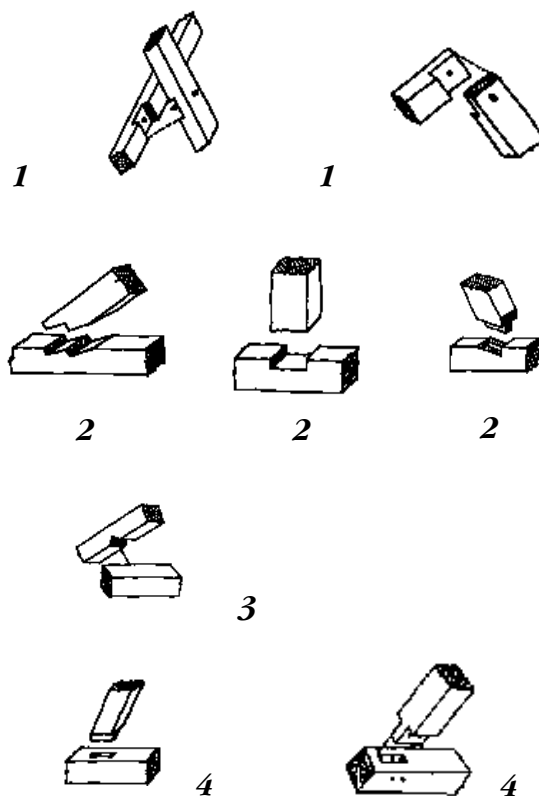
(1) **Az elemek, valamint a síkszerkezetek támaszkodásának és csatlakoztatásának megoldása** a következőket veszi figyelembe:

(a) a tető tömegét, amit a szarufák dőlésszöge határoz meg - a szarufák dőlésszöge  $50^\circ$ - $75^\circ$ ;

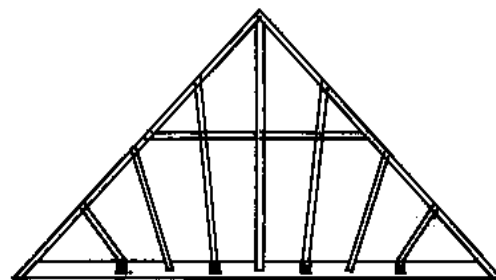
(b) a fő- és mellékszaruállások között csak a vízszintes terhelés szempontjából van különbség; a fő- és mellékszaruállások több közös jellemzővel rendelkeznek (mindkettő öntartó, rendelkeznek szarufákkal, kötőgerendákkal és egy- vagy két szinten torokgerendákkal,



9. ábra A tetőszervezet axonometriája és síkszerkezetei - szilágysámsoni református templom



10. ábra Történeti tetőszervezeteknél használt kötéstípusok



St. Germain-des-Prés Paris 1044

kakasülőkkel, szögletkötőkkel - merevítve a szarufa-kötőgerenda valamint szarufa-torokgerenda csomópontokat és könyökfákkal), de csak a főszaruállásoknak van függesztőfája;

(c) a fő- és mellékszaruállások kiosztása változó; a jellemző kiosztás az, amelyben a szaruállás-sor főszaruállással (F) indul és azzal is zárul, valamint minden második állás mellékszaruállás (M), vagyis: F - M - F - M - F; ritkább a csak főszaruállásokat tartalmazó eset: F - F - F - F - F vagy az amelyben két egymás utáni főszaruállás között két mellékszaruállás található, vagyis: F - M - M - F - M - M - F.

(d) a hosszanti merevítőrácsok önálló, jól körülhatárolható egységek, a függőleges szimmetriatengely síkjában, vagy ezzel párhuzamos két szimmetrikus síkban helyezkednek el (a tető nyílásszögétől függően), függőlegesen egy vagy több szinten; a felső és alsó talpgerendák között függőleges elemek helyezkednek el, amelyeket szögletkötők és könyökfák merevítenek, ezekkel akár mtszódhatnak is;

(e) a hosszanti merevítőrács talp- illetve fejgerendái a kötő- és a torokgerendákon nyugszanak kötés nélkül, vagy csak beeresztéssel; a hosszanti merevítőrácsoknak és a főszaruállásoknak közös függesztőrúdjaik vannak.

(f) a terhelések az alapok felé továbbítódnak a gyakran dupla vagy tripla sárgerendákon keresztül, amelyek a hosszanti tartófalakon nyugszanak; a hosszanti terhelések részben az orom- és a harántfalakon keresztül továbbítódnak.

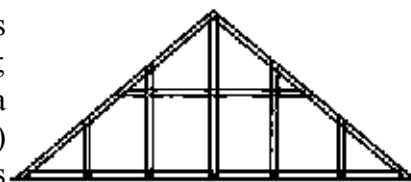
(2) A felhasznált faanyag általában keményfa (kocsányos vagy kocsánytalan tölgy, melynek élettartama az épületben, száraz körülmények között 500-1000 év), amelyből sudár elemek készülhetnek.

(3) Az építési technológia feltételezi az elemek bárdolását, valamint a csomópontok kialakítását **jellegzetes kötések - fecskéfarkos lapolás** - használatával, amelyeket henger alakú tölgyfaszegekkel erősítenek meg. A szegek átveszik a nyírófeszültségeket, megakadályozva az elemek egymáshoz viszonyított elmozdulását a csomópontban. A fecskéfarkú lapolás, az elemek egymásba ékelésével elősegíti a tengelyirányú és a hajlítási terhelés átvételét, egy magasabb fokú befogatást biztosítva.

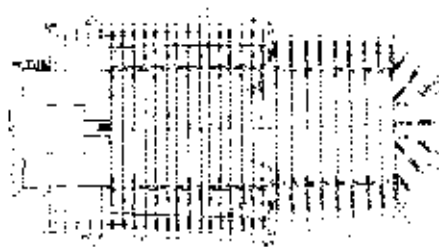
**1.3.3. A barokk jellegű tetőszerkezetek** a szakirodalom [4], [8], [10] három alcsoportra osztja: (a) A típusú tetőszerkezet: az állások mindegyike rendelkezik kötőgerendával és folytonos szarufával; (b) B (manzárd) típusú tetőszerkezet: az állások mindegyike rendelkezik kötőgerendával és megszakított szarufákkal; (c) C típusú tetőszerkezet: csak a főállásoknak vannak kötőgerendái és folytonos szarufái.

(1) Az elemek valamint a síkszerkezetek támaszkodásának és csatlakoztatásának megoldása a következőket veszi figyelembe:

(a) a tető tömege lehetővé teszi a szarufák kisebb dőlésszögét, kb. 45° (kivételt



11. ábra Románkori tetőszerkezet  
Franciaország; St. Pierre de  
Montmartre Paris 1147



12. ábra Gótikus jellegű tetőszerkezet -  
Székelydálya, református templom



13. ábra Gótikus jellegű tetőszerkezet -  
besztercei evangélikus templom

képeznek a manzárd típusú tetőszerkezetek, ahol az alsó szarufák dőlésszöge  $60^{\circ}$ - $75^{\circ}$ );

(b) a főszaruállások kötőgerendával, torokgerendával és kakasülővel összekapcsolt szarufapárral és jellegzetes feszítőművel (amely torokgerendával valamint szarufával párhuzamos mellszorítóból és ferdedúcból áll) rendelkeznek. A mellékszaruállás kötőgerenda vagy fiókkiváltóba (amelyek a főszaruállások kötőgerendáira támaszkodnak) futó fiókgerendák által összekötött szarufapárból, torokgerendából és kakasülőből áll. A szarufa-kötőgerenda illetve szarufa-torokgerenda találkozásoknál ritkán találunk sarokmerevítőt.

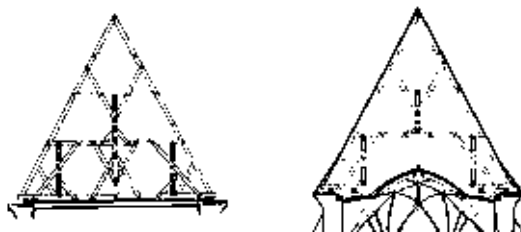
(c) a főszaruállások és mellékszaruállások kiosztása változó, jellemző az a kiosztás amelyben a szaruállás-sor főszaruállással (F) indul és azzal is zárul, két egymást követő főszaruállás között két mellékszaruállás (M) van, vagyis F - M - M - F - M - M - F; ritkábban három vagy négy mellékszaruállás kerül két egymást követő főszaruállás közé;

(d) a hosszanti merevítő szerkezetek jól elkülöníthetők, egy vagy két szintből állnak; az alsó szint merevítői mindig a szarufák síkjában helyezkednek el – helytelenül alsó- középső- és élszelemennek nevezett (annak ellenére, hogy nincs szelemen szerepük) - három hosszanti merevítő rúdból és két főszaruállás közé elhelyezett ferdedúcból – melyek  $30^{\circ}$ - $60^{\circ}$ -os szög alatt metszik vagy sem egymást - áll; a második szinten a hosszanti merevítők hasonlóan az alsó szinten levőkhöz a szarufák síkjában helyezkedhetnek vagy a függőleges szimmetriatengelyhez képest kétoldalt szimmetrikusan elhelyezve függőleges síkokban; ez utóbbi esetben az eklektikus fedélszékek általánosított hosszanti merevítőrácshoz hasonló és csak fejgerendából, függesztőfákból és ezeket merevítő, hosszirányú könyökfákból áll. A feszítávolság függvényében a merevítők a középső függőleges síkban (17. ábra) vagy ehhez képest, – kötelezően szimmetrikus - két függőleges síkban helyezkedhetnek el (16. ábra).

(e) a kereszt- és hosszirányú sík szerkezetek közötti kapcsolat függesztőfákon keresztül valósul meg, amelyek alkotói úgy a főszaruállásoknak, mint a hosszanti sík merevítőrácsoknak, valamint a mellékszaruállásoknak a főszaruállásokra való támaszkodását biztosító elemeken keresztül: fiókgerenda, fiókkiváltó gerenda, hosszanti sík merevítőrács talpgerendái; a szarufák síkjában található hosszanti sík merevítőrácsok talpgerendái ötszög keresztmetszetűek; a függőleges merevítőrácsok talpgerendái (ha léteznek) a torokgerendákra (kakasülőkre) támaszkodnak illesztés nélkül vagy beeresztéssel kötődnek, ezek fejgerendái és a torokgerendák közé ékelt, csapolt vagy laposvassal rögzített és könyökfákkal merevített függesztőfákat

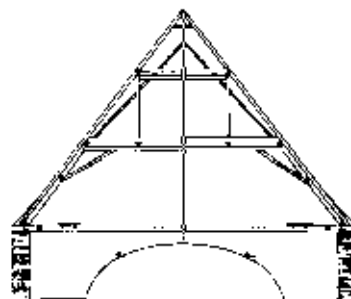
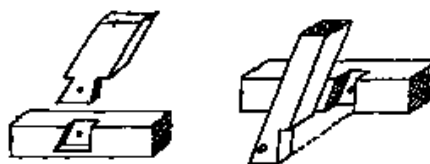


református templom — Bánffyhunyard



római-katolikus templom — Csikménaság

14. ábra Fecskefarkú lapolás típusok a gótikus jellegű tetőszerkezeteknél



helyeznek;

(f) a terhelések a hosszanti tartófalakra fektetett, általában dupla sárgerendán keresztül továbbítódnak az alapok felé; a hosszanti terheléseket részben átvehetik az oromfalak vagy a haránt irányú tartófalak is; a hosszanti síkszerkezetek legtöbbször szervesen kapcsolódnak (18. ábra) a kontyolásnál található fél-szaruállásokhoz.

(2) A **felhasznált faanyag** általában puhafa (jegenye vagy lucfenyő, stb. melynek élettartama, az épületbe, száraz körülmények között 200-500 év), az elemek vastagabbak, robusztusabbak.

(3) A **kivitelezési technológiát** a faanyag bárdolós megmunkálása, a **kötéseknél feles lapolás, beeresztés, csapolás** vagy **horgolás** használata jellemzi; a csomópontokat mogoró, akác vagy más fából készült szeggel erősítik meg. A szegek átveszik a nyírófeszültségeket és megakadályozzák az elemek egymáshoz viszonyított elmozdulását a csomópontban; a gótikus kötésekkel szemben, ezek a kötések kevésbé képesek a tengelyirányú és a hajlítási terhelés átvételére. A fém elemek (ha léteznek) kovácsoltak, ezek elég pontosan jelzik a szerkezet korát.

**2.2.4. Eklektikus jellegű tetőszerkezeteket** nálunk a 19. században valamint a 20 század elején építettek. Ezek a szerkezetek már sokkal átgondoltabbak, főként ami a felhasznált faanyag mennyiségét illeti, megépítésük alapjául sokszor már mérnöki számítások szolgálnak. Átmenetet képeznek a történeti és a mérnöki szerkezetek között. A szakirodalom [1], [8] három alcsoportot különböztet meg:

(a) A típusú tetőszerkezet - függőleges hosszanti merevítő rendszerrel és középső függesztőrúddal,

(b) B típus tetőszerkezet - függőleges hosszanti merevítő rendszerrel és oldalsó függesztőrudakkal,

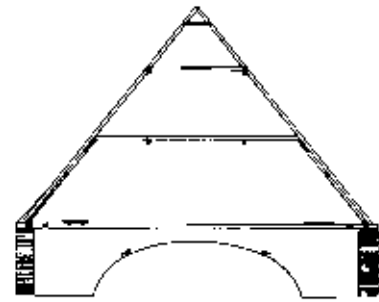
(c) C típus tetőszerkezet - dőlt hosszanti merevítő rendszerrel és középső függesztőrúddal.

**(1) Az elemek valamint a síkszerkezetek támaszkodásának és csatlakoztatásának megoldása** a következőket veszi figyelembe:

(a) a tető tömege, amely  $30^{\circ}$  -  $45^{\circ}$  ( $50^{\circ}$ )-os dőlésszöget követ;

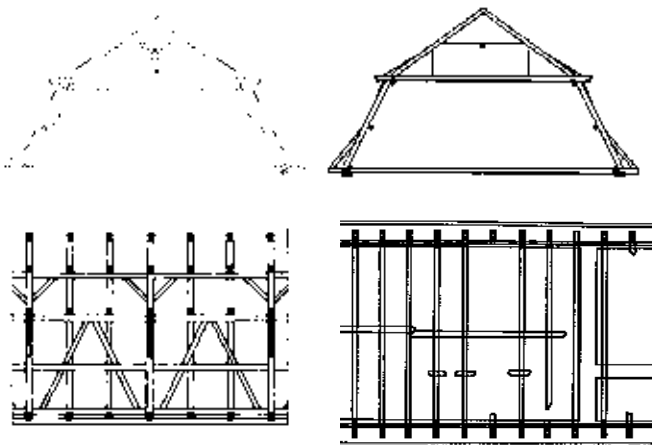
(b) a főszaruállások a kötőgerenda, kakasülő és torokgerenda által összekötött szarufapárokba állnak és jellegzetes feszítőművekkel rendelkeznek (mellszorító és a szarufától elkülönülő ferededűc); a mellékszaruállásokat a főszaruállások tartják a szelemeneken keresztül, általában szarufapárból, fiókkiváltóba futó fiók-gerendákból, torkgerendákból és kaksülből állnak; a fiókkiváltók a főszaruállás kötőgerendáira támaszkodnak; szarufakötőgerenda illetve szarufa-torokgerenda találkozásánál ritkán merevítik könyökfák. A mellékszaruállások a födém függesztését szolgáló kötőgerendával is rendelkezhetnek;

(c) a főszaruállások és mellékszaruállások kiosztása változó, jellemző az a kiosztás, amelyben a szaruállás-sor főszaruállással (F) indul és azzal is zárul, két egymást követő



15. ábra A típusú barokk tetőszerkezet [22]

- tordai római katolikus templom  
tetőszerkezete



16. ábra B típusú barokk tetőszerkezet, Bethlen Gábor

Kollégium fiúbentlakása, Nagyenyed

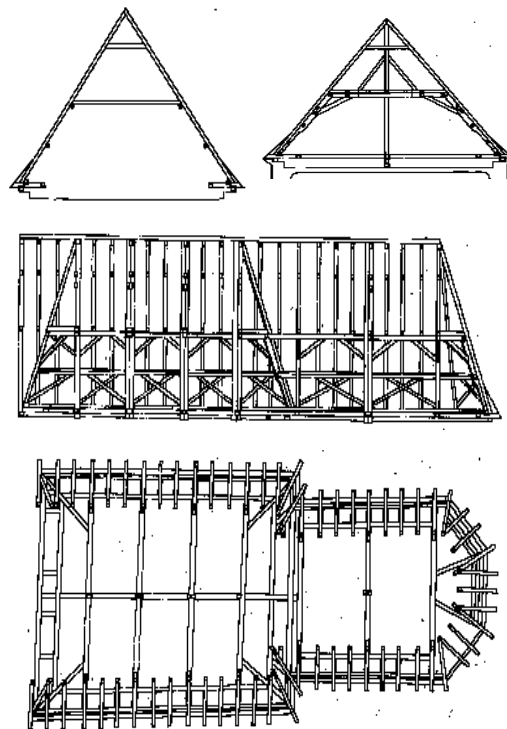
főszaruállás között három mellékszaruállás (M) van, vagyis F - M - M - M - F - M - M - M - F; ritkábban kettő vagy négy mellékszaruállás kerül két egymást követő főszaruállás közé;

(d) a hosszanti merevítő rendszer önálló egység, csak felső talpgerendákat feltételez (amelyeket könyökfával merevít a függesztőrudakhoz); egy vagy több szinten helyezkedik el, a függőleges szimmetriatengelyben (19. ábra), vagy ehhez képest kétoldalt szimmetrikusan függőleges helyzetben (20 ábra) vagy dőlten (21. ábra). Ez utóbbi esetben általában szelemen szerepe is van; dőlt hosszanti merevítő rendszer talpgerendái merőlegesek a szaruállások síkjára; a talpgerendák a szarufákhoz illesztés nélkül vagy horgolással, beeresztéssel kapcsolódnak, míg a talpgerendák és a kötőgerendák közé csapolással és/vagy laposvassal rögzített és könyökfával merevített függesztőfák kerülnek;

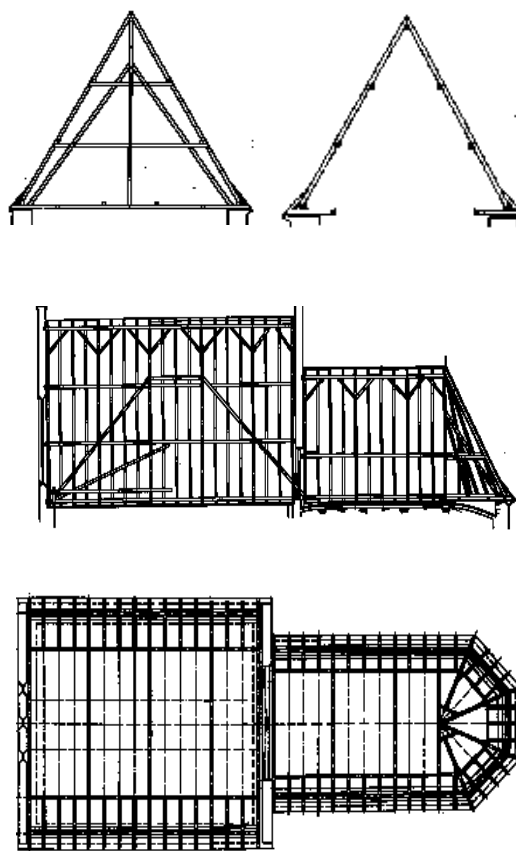
(e) a kereszt- és hosszirányú sík szerkezetek közötti kapcsolat függesztőfákon keresztül valósul meg, amelyek alkotói a főszaruállásoknak, a hosszanti sík merevítőrácsoknak, valamint a mellékszaruállásoknak a főszaruállásokra való támaszkodását biztosító elemeken keresztül: fiókgerenda, fiókkiváltó gerenda, hosszanti sík merevítőrács talpgerendái. A függőleges merevítőrácsok talpgerendái a torokgerendákra (kakasülökre) támaszkodnak illesztés nélkül vagy beeresztéssel kötődnek, ezek fejgerendái és a torokgerendák közé ékelt, csapolt vagy laposvassal rögzített és könyökfákkal merevített függesztőfákat helyeznek;

(f) a terheket az alapozási talaj felé főként a - általában szimpla vagy dupla - hosszanti tartófalakra helyezett sárgerendák közvetítik; a hosszanti terheket részben átvehetik az orom- illetve a keresztfalak is. A hosszanti merevítőrácsok rendszerint nem kapcsolódnak a kontyolt szakaszokon található fél-szaruállásokhoz. A megfelelő alátámasztás hiánya a hosszanti erők hatására a keresztirányú merevítőrácsok síkjából való kimozdulását eredményezik; egyes esetekben megjelennek a kiegészítő – mérnöki – merevítők a szarufák síkjában (19. ábra). Sokszor, a keresztirányú tartóelemekkel rendelkező fafödémek esetében a gravitációs terhelések átvételét segítik a főszaruállásokra függesztett hosszanti mestergerendák (22 ábra).

(2) **A felhasznált faanyag** általában puhafa (erdei fenyő, amely tartóssága épületben, száraz körülmények között 200-500 év), ezért az elemek



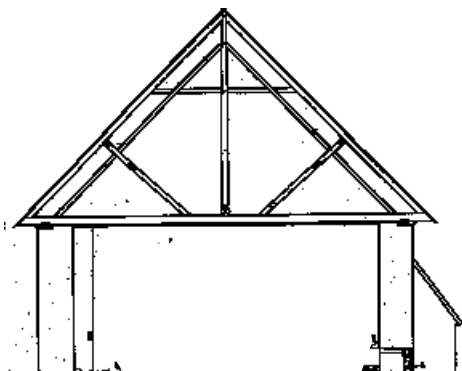
17. ábra C típusú [14] barokk tetőszerkezet - református templom, Magyaró (Maros megye)



18. ábra A típusú [1] eklektikus tetőszerkezet, kolozsmonostori Kálvária templom

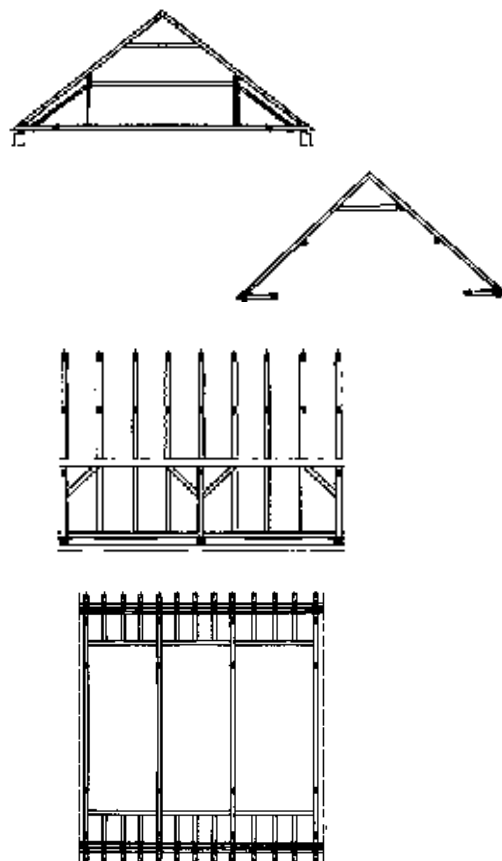
vastagabbak. Az esetek nagy részében a függőleges elemekben (függesztőfákban) fellépő nyújtófeszültséget laposvas közvetíti a kötőgerendának.

(3) A **kivitelezési technológiára** jellemző a bárdolás, a **kötések** közül a **feles lapolás, beeresztés** vagy **horgolás**, puhafaszeggel megerősítve. A helyesen rögzített szegek átveszik a nyírófeszültséget és megakadályozzák az elemek tengelyirányú elmozdulását is a csomópontban. A gótikus kötésekhöz viszonyítva, ezek a kötések kevésbé veszik át tengelyirányú és a hajlítási terheléseket. A fém-elemek kovácsoltvasból készülnek, elég pontosan jelzik a szerkezet korát.

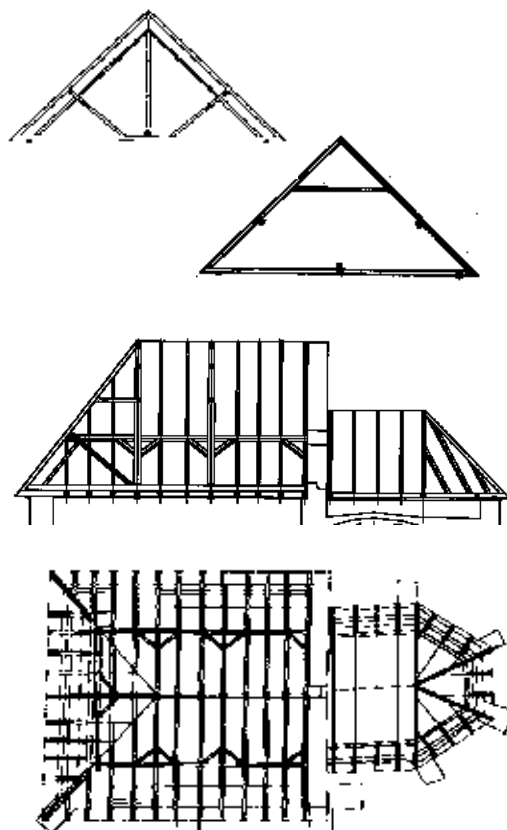


21. ábra Eklektikus tetőszerkezet, amely födémét függeszt

20. ábra C típusú eklektikus tetőszerkezet [17] ortodox templom, Kékesújfalu



19. ábra B típusú [13] eklektikus tetőszerkezet - Nagynyedi Bethlen Gábor Kollégium - főépület



*I r o d a l o m j e g y z é k :*

**[1] EKE, Éva; MAKAY, Dorottya:**

O restaurare de excepție finanțată de enoriași - Biserica Mănăștur-calvaria din Cluj-N. / București,  
București, Ed. DAIM, 1998 - Simpozionului Național „Concepte și tehnici de restaurare”, Bistrița, 1998.

**[2] FROIDEVAUX, Yves-Marie**

Techniques de l'architecture ancienne - construction et restauration  
Liège, ed. Solédi, 1985.

**[3] KIRIZSÁN, Imola; SZABÓ, Bálint**

Sinteza structurală a șarpantelor având caracter gotic  
Cluj-N., Ed. Utilitas - Volumul Simpozionului Internațional de Șarpante Istorice,  
Cluj-N., 1999.

**[4] MAKAY, Dorottya**

Șarpanta tip mansardă a internatului pentru băieți al colegiului Bethlen din Aiud  
Cluj-N., Ed. Utilitas - Volumul Simpozionului Internațional de Șarpante Istorice,  
Cluj-N., 1999.

**[5] POMOZI, István**

Șarpante gotice  
Cluj-N., Ed. Utilitas - Volumul Simpozionului Internațional de Șarpante Istorice,  
Cluj-N., 1999.

**[6] SCHAPCOT, Charles**

Analiza tipurilor de acoperișuri englezești  
Cluj-N., Ed. Utilitas - Volumul Simpozionului Internațional de Șarpante Istorice,  
Cluj-N., 1999.

**[7] SZABÓ, Bálint; KIRIZSÁN, Imola**

Aspecte legate de analiza și sinteza structurală a șarpantelor istorice având caracter gotic  
Iași, Ed. Helios, 2000 - Volumul Simpozionului Național „Monumentul, tradiție și viitor”, Iași 1999.

**[8] SZABÓ, Bálint**

Introducere în teoria reabilitării structurilor de rezistență istorice  
Cluj-N., Editura Utilitas, 1998.

**[9] VÁNDOR, András**

Structuri de șarpante  
Cluj-N., Ed. Utilitas - Volumul Simpozionului Internațional de Șarpante Istorice,  
Cluj-N., 1999.

**[10] VÁNDOR, András**

16-19. századi ácsolt tetőszerkezetek Magyarországon (Șarpante istorice în Ungaria din secolele 16-19)  
Budapest, Ed. In volumul: Magyar Műemlékvédelem, Az OMvH évkönyve 1980-1990

**[11] YEOMANS, D.T.**

A Preliminary Study of „English” Roofs in Colonial America  
Harrisburg, Ed. T. H. Spiers, The Association for Preservation Technology Bulletin,  
Vol. XIII NO. 4. 1981.

**[12] \* \* \***

Releveul Internatului de băieți, Colegiul Bethlen Aiud - Alba  
Sc Utilitas Srl - Cluj-N., 1995.

[13] ] \* \* \*

Releveul Clădirii principale, Colegiul Bethlen Aiud - Alba  
Sc Utilitas Srl - Cluj-N., 1995

[14] ] \* \* \*

Releveul Bisericii Reformate din Aluniș - Mureș  
Fundația Transilvania Trust - Cluj-N., Universitatea Tehnică Cluj-N., Facultatea de  
Arhitectură, 2000

[15] ] \* \* \*

Releveul Bisericii Romano-catolice Armășeni - Harghita  
Sc Atelier M Srl - Sf.Gheorghe, 1996

[16] ] \* \* \*

Releveul Bisericii Evanghelice din Bistrița - Bistrița-Năsăud  
Sc Utilitas Srl - Cluj-N., 1992

[17] ] \* \* \*

Releveul Bisericii Ortodoxe din Corvinești - Bistrița-Năsăud  
Sc Utilitas Srl - Cluj-N., 2000

[18] ] \* \* \*

Releveul Bisericii Reformate Daia - Harghita  
Sc AX Srl - Sf.Gheorghe, 1992

[19] ] \* \* \*

Releveul Bisericii Reformate din Huedin - Cluj  
Fundația Transilvania Trust - Cluj-N., Universitatea Tehnică - Budapesta , 1998

[20] ] \* \* \*

Relevelu Bisericii Reformate Șamșud - Sălaj  
Sc Utilitas Srl - Cluj-N., US ICOMOS - Wasington 1998

[21] ] \* \* \*

Releveul Bisericii Reformate din Sângeorgiu de Pădure - Mureș  
Sc Utilitas Srl - Cluj-N., 1998

[22] ] \* \* \*

Releveul Bisericii Romano-catolice Turda - Cluj  
Fundația Transilvania Trust - Cluj-N., Universitatea Tehnică Cluj-N., Facultatea de  
Arhitectură, 1999



## Bevezetés a boltozatok terminológiájába

*Krizsán Ildikó, Kirizsán Imola* - Transilvania Trust  
*Dr. Szabó Bálint*, egyetemi tanár,  
 Kolozsvári Műszaki Egyetem, Építészeti és városrendezési Kar

### Boltfelület – intrados – ívbéllet

A boltozat alsó, belső, homorú felülete.

### Bolthát – extrados

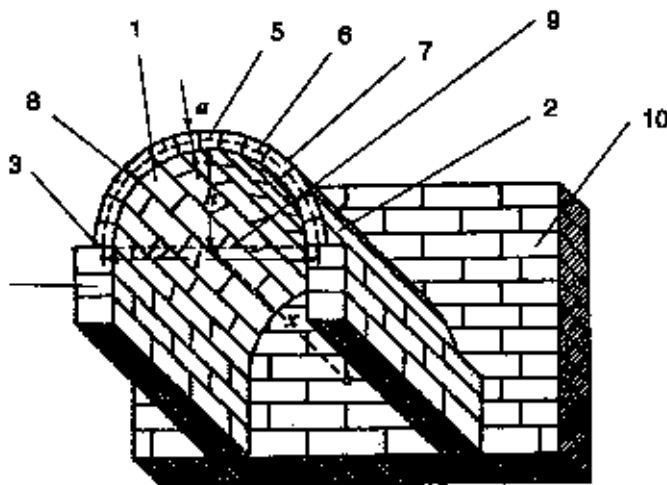
A boltozat felső, külső domború felület.

### Boltöv – heveder

A boltszakaszokat elválasztó, haránt irányú heveder, amely megvastagítva követi a boltozat ívét.

### Boltozat – bolthajtás

Íves felületű, a teret függőleges irányban határoló tartószerkezeti alegység, kőből, téglából



1. Boltbéllet
2. Bolthát
3. Boltváll
4. Bolttámasz
5. Boltzáradék, záradékkő
6. Boltozatvonal, középvonal
7. Boltozati kő
8. Fuga, hézag
9. Vállvonal
10. Homlokfal

- a. Boltozat vastagsága  
 h. Boltozat magassága  
 x0 Boltozattengely  
 l. Boltozatnyílás

stb. falazott, egyszerű vagy összetett alakú, sima, vagy bordás kialakítású; lehet zárt, félig nyílt, vagy nyitott rendszerű; a boltozat elemei: boltfelület (intrados), bolthát (extrados), boltozatél, boltozatalap, boltozathomlok, boltozatkő, boltozatmagasság, boltozatnyílás, boltozattengely, boltöv, boltsüveg, boltszakasz, vállpont, ellenfal, homlokfal, vállvonal, záradékkő, záradékpont, záradékvonal.

### Boltozatél

A boltfelület (intrados) metszésvonala a boltozatvonal síkjával.

### Boltozathomlok

A boltozat tengelyre merőleges keresztmetszete a boltozatnak.

### Boltozati kő (tégla)

A boltozat falazó elemei; lehetnek: kezdő támasz vagy váll kövek (téglák), a boltmezőt alkotó kövek (téglák), valamint a legfelső, uolsónak elhelyezett, felül szélekedő kő (tégla): zárókő, záró tégla.

### **Boltozatmagasság**

A vállvonal és a párhuzamos csúcserintő távolsága.

### **Boltozatnyílás**

Egyenes szakasz, mely a vállpontokat a boltozatvonal síkjában összeköti.

### **Boltozatszár**

Az a két boltozatrész, amelyet a csúcsvonalon fektetett függőleges sík jobbra és balra meghatároz.

### **Boltozattengely**

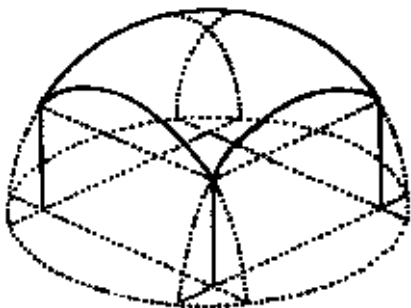
A vállsíkban található, az ívgörbék középpontját összekötő hosszirányú egyenes.

### **Boltozatvastagság**

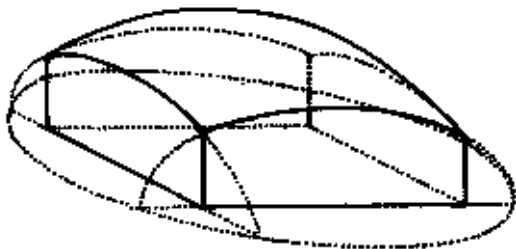
Az intrados és az extrados közötti távolság, a felfekvési hézag hosszával mérik.

### **Boltozatvonal (középvonal)**

A boltozathomlokon levő, az extradostól és az intradostól egyenlő távolságra lévő pontok mértani helye.



*Csehboltozat*



*Csehsüveg-boltozat*

### **Boltozatvonal síkja**

A boltozattengelyre merőleges, a boltozatvonalat tartalmazó sík.

### **Boltszakasz – travée**

A boltozat egységnyi része, amelyet boltív"(hevefer) határol.

### **Boltváll (boltozatalap)**

A támasz (falazat, oszlop, pillér) és a boltozat csatlakozási felülete, építészeti kialakítása gyakran hangsúlyos.

### **Csegely – pendentif**

Gömbháromszög alakú boltozott szerkezet, amely elvileg függőkupolából (csehboltozat) származtatható. Kétoldalt homlokív, felül a kupola alapköre határolja. A négyzetes, vagy sokszögű tér és a félgömb kupola közötti támasztó, illetve átvezető szerkezet.

### **Csegelyes kupola**

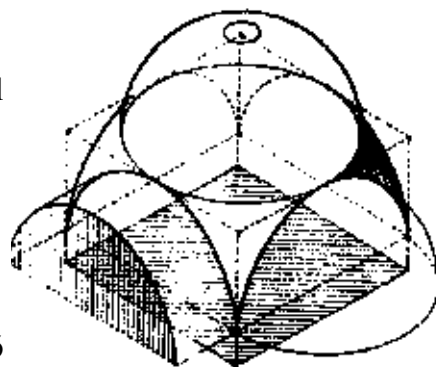
Négyzetes vagy sokszögű tér befedésére alkalmazott félgömb kupola, amelynek alapköre az alaprajzba beírható legnagyobb kör és a sarkokba épített csegelyeken nyugszik. Érett formája a bizánci építészetben alakult ki.

### **Csehboltozat – függőkupola**

Félgömbből kialakított szerkezet. A félgömbből az alapkörbe írt négyszög oldalaira állított függőleges síkokon kívül eső részeket lemetszik. Homlokívei félkörök, felülete a gömbfelület egy darabja. Négyszög alaprajzú terek boltozására alkalmas és csak 4 sarokponton kíván alátámasztást. Főleg a barokk építészetben kedvelt térlefedés, mert egymás melletti terek, illetve térszakaszok fölött sorozatosan alkalmazható és mintadeszkázat nélkül megépíthető.

### **Csehsüveg-boltozat – kupolasüveg-boltozat**

Gömbfüvegéből származtatott boltozatforma. A süvegből lemetszik azokat a részeket, amelyek az alapkörébe beírható tetszőleges méretű négy-, vagy sokszög oldalaira állított síkokon kívül

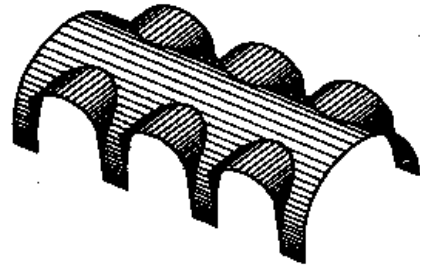


*Csegelyes kupola*

esnek. A boltozat homlokívei körszeletek, magassága a csehboltozathoz képest csekély. Szabályos és szabálytalan négy-, vagy sokszögű terek lefedésére alkalmas. A barokk építészet általánosan alkalmazott térlefedő szerkezete, mert egymás melletti terek illetve térszakaszok fölött sorozatosan alkalmazható és mintadeszkázat nélkül megépíthető.

### Dongaboltozat

Transzlációs boltozat, általában félhenger alakú, a vállvonal mentén folyamatos alátámasztást igényel, hordozó, gyámolító szerkezete két párhuzamos fal. A dongaboltozat fajtái elnevezésüket az ívbéllet ívformájából kapták; tagolására a középkori építészetbe gyakran hevederíveket (boltövek) alkalmaztak. Speciális formái: a gyűrűs dongaboltozat, emelkedő dongaboltozat (lépcsőkarok alatt gyámolítással használt), fiókos dongaboltozat, féldongaboltozat, stb.



*Dongaboltozat*

### Egyszerű boltozat

Felületét egy vezérgörbe határozza meg. Lehet hengerfelületű transzlációs boltozat, vagy gömbfelületű rotációs boltozat.

### Ellenfal – támaszfal

Kerítőfal, amely támaszként szolgál és átveszi a függőleges-, illetve oldalnyomásokat.

### Félig nyílt boltozatok

Amikor csak két egyással szemben fekvő fal tartja a boltozatot (donga- és csehsüveg boltozatok).

### Fuga – hézag

A falazat (boltozat) szomszédos falazókövei között többnyire kötőanyaggal (habaccsal) kitöltött rés.

### Függő zárókő

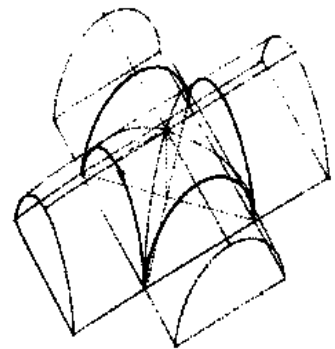
Rendszerint csillagboltozathoz tartozik, a boltsüvegek középpontjánál mélyebben, részben a boltozat egyes pontjairól leágazó bordákon csüng; a késő gótika jellegzetessége.

### Homlokfal

Olyan zárófal, amely nem támasz.

### Keresztboltozat

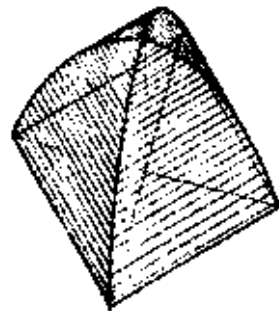
Nyitott boltozat, amely elvileg, két egyforma, egymást derékszögben metsző, dongaboltozat áthatásából keletkező, négy boltsüvegből álló, négy sarkán támaszkodó boltozat. Általában a keresztboltozat annyi süvegből áll ahány oldalú a beboltozandó felület, a süvegek vízszintes vetületben háromszögeket alkotnak, amelyek csúcsai mind egy záradékpontban találkoznak. Az egyes süvegek derékszög, vagy tetszőleges szög alatt metszik egymást. A süvegek áthatolása a boltháton mélyedés alakjában jelenik meg, ezt vápaívnak nevezzük. Ha a homlokív félkör, akkor a vápaív ellipszis lesz. Szerkezeti előnyei mellett, a keresztboltozat mechanikai viselkedése is jobb – a dongaboltozattal szemben –, mert két irányban dolgozik. A mintaív elkészítése és felállítása után következik a boltozás, amelyet a sarkoktól kell kezdeni. Téglaboltozás esetében általában fecskefarkú falazást használtak úgy, hogy két egymást metsző süveg sorai merőlegesek a gerincvonalra. Ezzel a falazási módszerrel a vápaívet erősítették, támaszul szolgálva az egyes süvegeknek. A vápaív vastagsága téglával nagyobb lehet a süvegnél. Bordás boltozat esetében, főleg ha kőből készül, a falazás két részre oszlik: a borda rendszer felállítása és a süvegek kifalazása. Kőbordák használata esetén szükséges a zsuluzás. A boltozat stabilitását a behelyezett zárókő biztosítja.



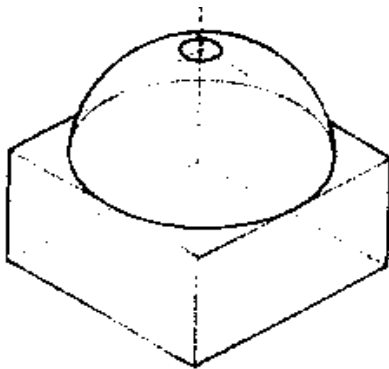
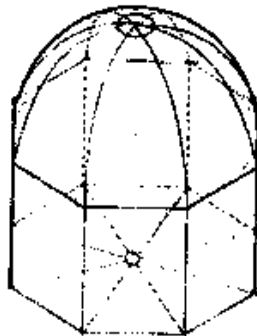
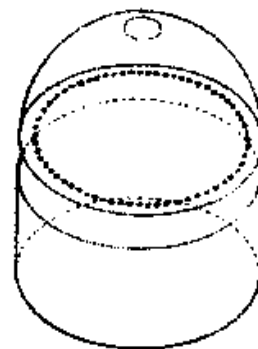
*Keresztboltozat kialakulása*

**Kolostorboltozat**

Négyzetes vagy szabályos sokszögű terek fölött vaknegyedekből alkotott, a vállvonal mentén folyamatos alátámasztást igénylő zárt boltozat.

*Kolostorboltozat***Kupola**

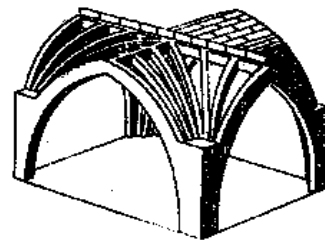
Kör, négyzet vagy sokszög alakú terek lefedésére használt félgömb-boltozat. A zárt boltozatok alaptípusa, mivel alapkörén folyamatosan támaszkodik. Ezen utóbbi esetekben a köralakra az átmenetet csegelekkel, vagy más módon realizálják; máskor a sokszög alak meg-

*Félgömb kupola**Gömbcikk kupola**Kupola dobbal*

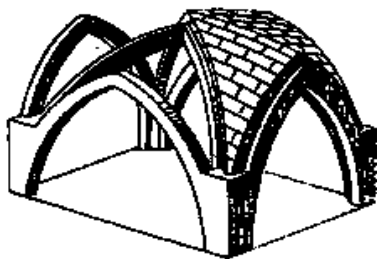
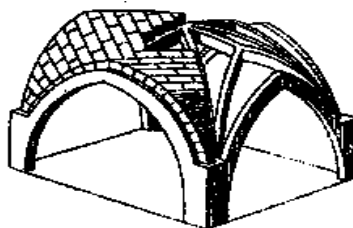
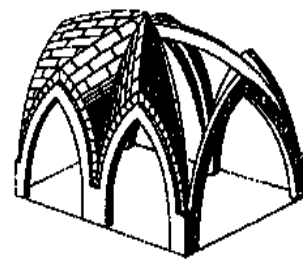
marad, ilyenkor gömbszeletekből áll össze a kupola. Technológiai vagy esztétikai megfontolásból sokszor eltér az ideális, félgömb formától: gyakori a csúcsíves, elliptikus vonalvezetés is; a lanternás, tamburos, kettős kupola a reneszánsz dómok leghangsúlyosabb eleme.

**Legyezőboltozat – tölcsérboltozat**

A késő angol gótika jellemző, dekoratív boltozattípusa. Szerkezetét tekintve bordás boltozat, lényegében csillagboltozat, amelyet a támaszokból sugarasan szétágazó azonos profilú bordák tagolnak. Közeiket szétnyitott legyezőre emlékeztető vakkőrácsok töltik ki.

*Legyezőboltozat***Négyszöges borda – lombard borda**

A román kori építészetben széles körben elterjedt, lapos négyszög keresztmetszetű borda; alárendelt helyiségek lefedésére a koragótikában is alkalmazták.

*Csúcsíves boltozat**Csillagboltozat**Hatsűveges boltozat***Nyitott boltozat**

Amikor a boltozatnyomás csak a sarokpillérekre, oszlopokra helyeződik át, úgy hogy az összes körülzáró fal csak tértároló és nem boltozathordozó. Nyitott boltozatok: csehboltozat, csehsűvegboltozat, keresztboltozat, stb. A nyitott boltozat előnyei a zárt boltozatokhoz képest: magasabb terek létrehozása, kisebb anyagszükséglet, jobb megvilágítás lehetősége.

**Oldalnyomás – boltnyomás**

Az ívek, boltozatok támaszerőinek vízszintes komponense; léte a tartószerkezeti elemek, al-egységek geometriája, illetve támaszaik azon jellegzetességének tudható be, hogy képesek oldalnyomást átvenni.

**Öntött falazat – opus caementicum**

Viszonylag kis méretű, megdolgozatlan kövekből, bő habarccsal készített falazat az ókori rómaiaknál.

**Összetett boltozat**

A boltozat felületét több vezérgörbe határozza meg.

**Poroszsüveg boltozat**

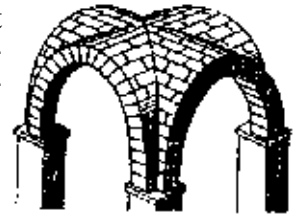
Körülbelül egy méter tengelytávolságban kiosztott lapos szegmensívű többnyire I keresztmetszetű fémgerendák közötti dongaboltozat. A 2-3 cm ívmagasságú boltmezők alulról vízszintes síkúra vakolhatók, így ezek sorával síkmennyezet alakítható ki.



*Poroszsüveg*

**Római keresztboltozat**

A keresztboltozat alapvető formája. Vízszintes záradékvonalú boltozat. Két egymásra merőleges tengelyű, azonos szélességű, félköríves dongaboltozat átmetszéséből származtatható. Négyzetes alaprajzú, négy azonos bolt-süvegből áll, záradécai vízszintes egyenesek, átlós ívei félelipszisek, homlokívei félkörök. Csak a négy sarkán igényel alátámasztást.



*Római keresztboltozat*

**Románkori keresztboltozat**

A római keresztboltozat emelt záradéku középkori típusa, amely borda nélkül és bordás változatban egyaránt előfordul. A legegyszerűbb keresztboltozat a négyzetre szerkesztett boltozat, amelynek homlokívei egyenlők, és a gerincvonalak, vagy a bordák egymást derékszögben metszik. Ha az alaprajz téglalap, akkor a rövidebb oldal homlokíve lesz félkör, a hosszabb oldal homlokíve egy lapos ív, amely pontosan meghatározható. Vízszintes vetületben a gerincvonal mindig egyenes lesz. Az oldalak közötti arány kisebb mint 1.5, ha mechanikailag és esztétikailag megfelelő a boltozat. Keresztboltozat szerkeszthető szabályos vagy szabálytalan sokszög fölé is. A kivitelezése a mintaív elkészítésével indul, mintaívet helyezve a homlokíveknek, vápaíveknek, a süveg viszont téglalap esetében már szabadkézből is kifalazható. A záradékpont alá támaszt helyeznek, erre támaszkodnak az egymást metsző mintaívek.

**Rotációs – gömbfelületű boltozat**

Egyszerű boltozat, a vezérgörbe függőleges tengely mentén történő elforgatásának eredményeképpen jön létre; alaptípusai: a félgömb- és elipszoidkupola, ezekből származtathatók a függőkupola, (cseh-boltozat), csehsüveg boltozat, legyezőboltozat.

**Sejtboltozat**

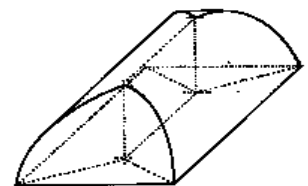
A közép-európai késő gótikus építészetben a 15. század végén és különösen a 16. században alkalmazott hálóboltozat vagy csillagboltozat típus. Többnyire borda nélküli, élekkel határolt boltmezői kolostorboltozatokhoz hasonló homorú kiképzésűek.

**Süveg–boltnegyed**

Négyzet alaprajzú dongaboltozat-szakasznak két átlós síkkal való metszéséből adódó, a homlokfal felé eső két boltfelülete.

**Teknőboltozat**

Téglap alaprajzú, zárt boltozat, két végén vaknegyedekkel lezárt, csúcsíves dongaboltozat. Teljes területén alátámasztást igényel. Hosszú terek boltozására alkalmas. A kivitelezése úgy történik



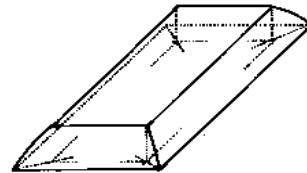
*Teknőboltozat*

**Transzlációs – hengerfelületű boltozat**

Olyan egyszerű boltozat, ahol a vezérgörbét, mind alkotót meghatározott tengely mentén tolunk el; válfajai: donga-, kereszt-, csillag-, háló-, kolostor, teknő, tükr-, cellás boltozatok.

**Tükröboltozat**

Vízszintes síkkal lemetszett záradékú teknőboltozat., amelyet egy nagyon lapos kolostorsüveggel zárunk be. A tükröboltozat két részből áll: egy alsó részből, amely féldongákból áll és gyakran fiókokkal van áttörve, és egy felső részből, egy kolostorsüvegből, az úgynevezett tükréből. Falazása: az alsó rész kupás falazással és hát-falazással készül, míg a tükröt fecskefarkú falazással. Ha a boltozat magassága az átló 1/36-od része, úgy a boltozat egy nagyon lapos kosárgörbe, míg a tükrö egy majdnem vízszintes kolostorsüveg. A fecskefarkú sorok bekötésére a sarkokban nagyobb természetes köveket használnak. Ha a sarokvápa vonal nem függőleges, hanem ferde érintőjű, akkor az egész boltozatot fecskefarkú falazással készítik. A falazásnál a teljes felületet bezsaluzzák, és a kötőanyagnak nagyon fontos szerepe van, mivel a középső rész csak akkor tart, ha a boltozat egy egészként működik. Ebből az is következik, hogy a tükröboltozat nem terhelhető. A tükröboltozat a reneszánsz találmánya, nagy felületű festményekre ad lehetőséget. Nagy terek esetében, mint termek, lépcsőházak, a tükröt mint gerendaszerű födémet alakíthatják ki, úgy hogy a padló által közvetített terheléseket a gerendák vegyék át. Gyakran szabadon hagyják a tükröt és felülvilágításnak adnak lehetőséget.



Tükröboltozat

**Vaknegyed**

Négyszet alaprajzú dongaboltozat-szakasznak két átlós síkkal való metszéséből adódó, a gyámfalak felé eső két boltfelülete.

**Vállpont**

Az ívgörbe kezdőpontja, mely a boltozat támaszkodási keresztmetszetében található.

**Vállsík**

A vállpontokat tartalmazó sík, mely merőleges a boltozatvonal síkjára.

**Vállvonal**

A válltengelyre merőleges egyenes, amely két átellenes vállponton halad át.

**Vegyes falazat – opus mixtum**

Kőből és téglából épített falazat. Rendszerint váltakozó sorokban falazottan, illetve a nagyobb terheléseknek kitett részekben kő felhasználásával történik.

**Vezérgörbe (directrix)**

A boltozat ívét meghatározó szabályos síkgörbe.

**Vonóvas – vonórúd**

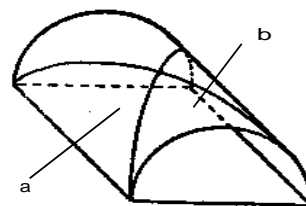
Vízszintes irányú vasrúd, amit főleg boltozatok és árkádok alatt, a húzóerő fékezésére, az épület szilárdítására alkalmaznak.

**Záradékpont – csúcspont.** A boltozaélneknek legmagasabb pontja.

**Záradékvonal.** A boltozatfelület legmagasabb pontjait összekötő vonal.

**Zárókő – záradékkő**

A boltív záradékát alkotó, a boltozásnál utolsóként elhelyezett, felül szélesedő kő. Bordás boltozatoknál a bordákat a felső metszéspontban kiékelő elem, olykor a bordacsatlakozások



Dongaboltozat szakasz  
a – vak-boltnegyed  
b – süveg-boltnegyzed

"

alatt kör alakú, sokszögű, esetleg címer alakú tagozattal, alsó felületén geometrikus vagy alakos ábrázolással, címerrel díszítve.

**Zárt boltozat**

A boltozat a teljes vállvonal mentén alátámasztást igényel. Ilyen a kolostorboltozat, a teknőboltozat, a tükörboltozat és a kupolaboltozat.

**BETŰRENDES NÉVMUTATÓ****Magyar**

Boltfelület – intrados – ívbéllet  
 Bolthát – extrados  
 Boltöv – heveder  
 Boltozat – bolthajtás  
 Boltozatél  
 Boltozathomlok  
 Boltozati kő (téglá)  
 Boltozatmagasság  
 Boltozatnyílás  
 Boltozatszár  
 Boltozattengely  
 Boltozatvastagság  
 Boltozatvonal (középvonal)  
 Boltozatvonal síkja  
 Boltszakasz – travée  
 Boltváll (boltozatalap)  
 Csegely – pendentif  
 Csegelyes kupola  
 Csehboltozat – függőcupola  
 Csehsüveg-boltozat, kupolasüveg-boltozat  
 cupolá  
 Dongaboltozat  
 Egyszerű boltozat  
 Ellenfal – támaszfal  
 Félig nyílt boltozatok  
 Fuga – hézag  
 Függő zárókő  
 Homlokfal  
 Keresztboltozat  
 Kolostorboltozat  
 Kupola  
 Legyezőboltozat – tölcserboltozat  
 Négyszöges borda – lombard borda  
 Nyitott boltozat  
 Oldalnyomás – boltnyomás  
 Öntött falazat – opus caementicum  
 Összetett boltozat  
 Poroszsüveg boltozat  
 Római keresztboltozat  
 Románkori keresztboltozat  
 Rotációs – gömbfelületű boltozat  
 Sejtboltozat  
 Süveg–boltnegyed  
 Teknőboltozat  
 Transzlációs – hengerfelületű boltozat  
 Tükörboltozat

**Román**

Intradosul bolții  
 Extradosul bolții  
 Centura bolții – cordonul bolții  
 Boltă  
 Profilul bolții  
 Fruntea bolții  
 Bolțar  
 Săgeata bolții  
 Deschiderea bolții  
 Flancul bolții  
 Axa bolții  
 Grosimea bolții  
 Fibra medie  
 Planul fibrei medii  
 Segment de boltă –travee  
 Nașterea (baza) bolții  
 Pandantiv  
 Cupola pe pandantivi  
 Boltă a velă (boemică) – cupolă suspendată  
 Calotă a velă (boemică), boltă calotă de  
  
 Boltă cilindrică  
 Boltă simplă  
 Peretele de rezemare  
 Bolți semi deschise  
 Rosturi  
 Cheie de boltă suspendată  
 Frontonul bolții  
 Boltă cu muchii – boltă în cruce  
 Boltă mănăstirească  
 Cupolă  
 Boltă în evantai (în pâlnie)  
 Nervură dreptunghiulară  
 Boltă deschisă  
 Împingerea laterală – împingerea de boltă  
 Perete (zidărie) turnat – opus caementicum  
 Boltă compusă  
 Bolțișoară  
 Boltă în cruce romană  
 Boltă în cruce romanică  
 Boltă de rotație  
 Boltă celulară  
 Sfert de boltă calotă  
 Boltă în segmenti  
 Boltă de translație – boltă cilindrică  
 Boltă cu oglindă



---

Vaknegyed	Sfert de boltă oarbă
Vállpont	Centrul nașterii bolții
Vállsík	Planul nașterilor
Vállvonal	Linia nașterilor
Vegyes falazat – opus mixtum	Zidăria mixtă – opus mixtum
Vezérgörbe (directrix)	Curba directoare
Vonóvas – vonórúd	Tirant
Záradékpont – csúcspont	Cheia bolții
Záradékvonal	Axa cheilor de boltă
Zárókő – záradékkő	Bolțar de cheie
Zárt boltozat	Boltă închisă
Vaknegyed	Sfert de boltă oarbă
Vállpont	Centrul nașterii bolții
Vállsík	Planul nașterilor
Vállvonal	Linia nașterilor
Vegyes falazat – opus mixtum	Zidăria mixtă – opus mixtum
Vezérgörbe (directrix)	Curba directoare
Vonóvas – vonórúd	Tirant
Záradékpont – csúcspont	Cheia bolții
Záradékvonal	Axa cheilor de boltă
Zárókő – záradékkő	Bolțar de cheie
Zárt boltozat	Boltă închisă

**Sinteza structurală a șarpantelor având caracter gotic**  
**Structural Synthesis of Gothic Roof Structure**  
**A gótikus jellegű fedélszerkezetek tartószerkezeti szintézise**

*Krizsán Imola* – Transilvania Trust

*dr. Szabó Bálint*, egyetemi tanár

Kolozsvári Műszaki Egyetem, Építészeti és városrendezési kar

**REZUMAT**

*Comportarea șarpantelor istorice având caracter gotic, realizate în Europa Centrală presupune a serie de particularități față de cele moderne, ori șarpante istorice cu caracter baroc sau eclectic. Rehabilitarea, care presupune transmiterea nevătămată a mesajului istoric, nu se poate concepe fără un studiu amănunțit legat de comportarea mecanică. În lucrare - folosindu-se de metodologia sintezei structurale - autorii pun în evidență rolul fiecărei element structural în preluarea și transmiterea acțiunilor.*

**ABSTRACT**

*Central-Eastern European gothic roof structures have a series of characteristics that distinguish them from modern, as well as historic Baroque and eclectic roofs. High standard rehabilitation that would ensure the accurate transmission of the historic message through the historic structure as well is impossible without thorough mechanical study. The lecture treats the role of members of gothic roof structures in taking over and transmitting loads, using the method of structural synthesis.*

**KIVONAT**

*A közép-európai gótikus fedélszerkezetek egy sor külön tulajdonságot feltételeznek, egyrészt a modern, másrészt a történeti barokk, illetve eklektikus jellegű fedélszerkezetekhez viszonyítva. Az a felújítás, amely a tartószerkezeteken keresztül továbbított történeti üzenet hibátlan közvetítését feltételezi, alapos mechanikai tanulmány nélkül lehetetlen. A szerzők - tartószerkezeti szintézis módszerét használva - a tartószerkezeti elemek szerepét tisztázzák a terhelések átvételébe, illetve továbbításában*

**PREAMBUL**

Sinteza structurală a șarpantelor are menirea de a se ocupa de comportarea globală a grupului de subansamblu structural. Deși punctele de vedere ale cercetării s-au fixat cu precădere structural-mecanice, cercetarea globală presupune luarea în considerare și a caracteristicilor legate de alcătuirea constructivă a subunității structurale.

Sarcina structurală de bază a subunității de șarpantă este de a prelua și de a transmite acțiunile exterioare grupului de subansamblu structural care servește drept reazem, mai precis de a asigura transmiterea componentelor verticale și orizontale a rezultantei încărcărilor prin intermediul șarpantei către subansambluri ale structurilor de planșee și diafragme. Șarpantele sunt corect alcătuite din punct de vedere structural dacă atât rezultantele componentelor orizontale și cele verticale sunt transmise reazemelor ne majorate. Este important acest lucru, deoarece datorită a concepției structurale eronate sau a întreținerii ne avizate modalitatea - de altfel normală - de preluare și transmitere a componentei verticale a încărcării dă naștere la împingeri orizontale neechilibrate la nivel de șarpantă, obligând suban-

**ELŐJÁRÓBAN**

A fedélszerkezetek tartószerkezeti szintézise a szerkezet-alegységsorozat globális működési módjával foglalkozik. Annak ellenére, hogy a vizsgálat szempontjai elsődlegesen tartószerkezetiek, a globális működési mód tanulmányozása feltételezi a szerkezet-alegységsorozat épület-szerkezet-kialakítási tényezőinek figyelembe vételét is.

A fedélszerkezet-alegységsorozat tartószerkezeti alapfeladata a rá ható terhelések átvétele és továbbítása a támaszul szolgáló felmenő szerkezeteknek, amikor a terhelések eredőjének vízszintes és függőleges komponense - a fedélszerkezet közvetítésével - a felmenő szerkezetre továbbítódik. A fedélszerkezet tartószerkezeti szempontból akkor van helyesen kialakítva, ha nemcsak a függőleges, hanem a vízszintes komponens is értékben változatlan marad. Fontos ez, mert a hibás szerkezeti kialakítással, az elhanyagolt karbantartással járó fedélszerkezeti elégtelenségek következtében a terhelés függőleges komponense - amúgy természetes - átvétele és továbbítási módjának következtében fellépő vízszintes feszítőerő nem egyensúlyozódik ki a fedélszerkezeten belül, többlet vízszintes terhelés

samblurile de rezemare de a prelua sarcini orizontale suplimentare.

șarpantele divizibile în sisteme planare sunt alcătuite din ferme principale și secundare transversale, respectiv sisteme longitudinale planare de rigidizare. În continuare sunt studiate pe rând sistemele planare, fixând atenția în final asupra subansamblului spațial, ce rezultă din sinteza lor.

## 1. SINTEZA STRUCTURALĂ A SISTEMELOR PLANARE TRANSVERSALE

Sinteza structurală a sistemelor planare transversale - din motive didactice - este prezentată în trei etape succesive; începând cu

- rolul elementelor structurale în sistemele planare transversale, urmat de
- prezentarea fermelor principale, ca sisteme statice auto-portante și încheind cu
- fermele secundare, de asemenea ca sisteme statice auto-portante.

### 1.1. Rolul elementelor structurale în sisteme planare transversale

Sinteza sistemelor planare transversale ale șarpantelor gotice este demarată prin precizarea, pe rând a rolului elementelor structurale; astfel se pun în discuție sisteme planare alcătuite din doi căpriori, urmând să se completeze sistemele cu corzi, colțari, căpriori formând streășina, moaze, traverse, arbaletrieri și în final bare de suspendare.

#### 1.1.1. Sisteme planare alcătuite din căpriori

Cu ocazia analizei structurale a căpriorilor [1] s-au precizat următoarele:

- au rolul de a suporta învelitoarea, astfel încât preluarea acțiunilor, respectiv transmiterea lor către reazeme să se realizeze în condiții de maximă eficiență;
- înclinarea lor este dictată de modul de realizare a învelitorii: în vederea conducerii apelor pluviale, șindrițele, respectiv țiglele obligatoriu presupun o pantă determinată;
- încărcările provin din greutatea proprie, din greutatea învelitorii, din acțiunea vântului și seismică; dacă panta lor este peste 600, zăpada nu stă pe învelitoare, și astfel nu încarcă șarpanta;
- schema lor statică presupune grinzii înclinate cu două, sau mai multe

átvételére kényszerítve a felmenő szerkezeteket.

A síkszerkezetekre bontható fedélszerkezetek haránt irányú fő- és mellék-szaruállásokból illetve hosszirányú merevítő síkrendszerekből állnak. A következőkben először egyenként vizsgáljuk a síkrendszereket, majd a belőlük összeállítható fedélszerkezeteket.

## 1. A HARÁNTIRÁNYÚ SÍKRENDSZEREK TARTÓSZERKEZETI SZINTÉZISE

A haránt-irányú síkrendszerek tartó szerkezeti szintézisét - didaktikai szempontokat követve - három lépcsőben mutatjuk be; először

- a tartó szerkezeti elemek szerepéről a haránt-irányú síkrendszerekben, majd
- a fő-szaruállásról, mint önhordó zárt síkrendszerrel, végül
- a mellék-szaruállásról, mint önhordó zárt sík-rendszerrel értekezünk.

### 1.1. A tartó szerkezeti elemek szerepe a harántirányú síkrendszerekben

A gótikus jellegű fedélszerkezetek haránt-irányú sík-rendszereinek szintézisét a rendszereket alkotó elemeknek szerepének fokozatos felvezetésével kezdjük. Tárgyaljuk a két szarufából álló síkrendszert, majd bevezetjük a kötőgerendát, a szög-letkötőket, a vízcsendesítőket, a kakasülőt, a torokgerendákat, a a függesztőfákat.

#### 1.1.1. Szarufából álló síkrendszer

A szarufák tartó szerkezeti analízisekor [1] pontosítottuk a következőket:

- szerepük a héjazatot hordani, olyan módon, hogy a terheléseket a lehető legideálisabban vegyék át, illetve közvetítsék a támaszok irányában;
- ferde elhelyezésüket a héjazat kialakítás módja diktálja: a zsindelek, a cserepek kötelező módon bizonyos hajlásszöget feltételeznek, az esővíz levezetés miatt;
- terhelésük önsúlyból, héjazat súlyból, szélteherből és szeizmikus teherből tevődik össze; ha hajlásszögük 60 fok felett van, a hó nem áll meg a héjazaton, nem terheli tehát a fedélszéket;
- statikai sémájuk két-, vagy többtámaszú ferde tartó; alsó támaszuk a sárgerenda, felső támaszuk a másik szarufa;

reazeme; reazemul marginal inferior este cosoroaba, cel superior căpriorul opus;

- reazemele marginale se presupun articulații sau încastrări parțiale; gradul de încastrare depinde de modul de alcătuire (conceptual și executiv), respectiv de starea lor tehnică actuală;

- solicitarea caracteristică este compresiunea excentrică; întindere apare din încărcări negravitaționale și este rar mai mare de compresiunea provenită de la cele gravitaționale; încărcarea din vânt poate da rezultantă de întindere în cazul învelitorilor mai ușoare (șindrilă, tablă);

- la extremitatea lor inferioară încărcă cosoroaba în direcțiile orizontale și verticale.

Sistemul planar realizat din căpriori (fig. 1. - Structura formată din căpriori) se leagă de subansamblul structural, care asigură rezemarea, prin cosoroabe.

Cosoroabele - în lipsa corzi - în totalitate structurilor de rezemare transmit atât componenta verticală, cât și cea orizontală a reacțiunii:

- reacțiunile verticale echilibrează componentele verticale ale acțiunilor, precum și forțele date de momentele încovoietoare provocate de componentele orizontale ale acțiunilor;
- reacțiunile orizontale reprezintă suma componentelor orizontale ale acțiunilor, și a împingerilor orizontale datorate înclinării căpriorilor, provenite din încărcări verticale.

Panta căpriorilor influențează hotărâtor jocul de eforturi; deodată cu micșorarea pantei:

- scade suprafața învelitorii (greutatea proprie), sarcina din vânt, seismică;
- crește sarcina din zăpadă, compresiunea, momentul încovoietor, forța tăietoare din bare.

### 1.1.2. Sistemul planar din căpriori și coardă

Cu ocazia analizei structurale a corzilor [1] sau precizat următoarele:

- sunt grinzi continue, unde reazemele marginale sunt fixe (cosoroabele);
- sunt dispuse orizontal, au rolul de a echilibra la nivel de șarpantă împingerile orizontale provenite din poziția înclinată a căpriorilor, de a egala componentele orizontale între elementele verticale de rezistență și - eventual - de a suporta încărcările provenite din planșeul de pod suportat;

- a șelșő támaszokat csuklónak, vagy részben befogottaknak tekintjük; a befogás mértéke a kialakításuk (konceptuális és kivitelezés-minőségi) módjától, illetve pillanatnyi műszaki állapotuktól függ;

- mértékadó igénybevételek a külpontos nyomás, húzóerő csak a nem gravitációs terhelésekből származhat, amely ritkán nagyobb a gravitációs terhelések adta nyomóerőnél; a szélteher adhat nagyobb húzóerő eredőt könnyebb héjazat esetén;

- alsó végükön a sárgerendákat függőleges és vízszintes irányban terhelik.

A szarufákból álló síkrendszer (1. ábra - Szarufákból álló szaruállás) a sárgerendákon keresztül kapcsolódik a támaszul szolgáló felmenő tartószerkezetekhez.

A sárgerendák - kötőgerenda hiányában - teljes egészében a felmenő tartószerkezeteknek adják át mind a függőleges, mint a vízszintes reakcióerőt:

- a függőleges reakcióerők a terhelések függőleges komponenseit, illetve a vízszintes komponensek adta hajlító nyomatékból keletkező függőleges erőket egyensúlyozzák ki;

- a vízszintes reakcióerők a terhelések vízszintes komponenseinek, illetve a függőleges komponensek adta - a szarufák hajlásszöge által meghatározott - vízszintes feszítőerőknek az összegei.

A hajlásszög mértéke az erőjátékot döntő módon befolyásolja; a hajlásszög csökkenésével:

- csökken a héjazat felülete (önsúlya), a szélteher, a szeizmikus terhelés;
- nő a hőteher, a rudakban fellépő nyomóerő, hajlító-nyomaték, nyíróerő.

### 1.1.2. Szarufákból és kötőgerendából álló síkrendszer

A kötőgerendák tartószerkezeti analízisekor [1] pontosítottuk, hogy:

- többtámaszú folytonos tartóként működik, ahol a két szélső támasz fix (sárgerenda);

- vízszintes fekvésűek, szerepük a szarufák dőléséből származó feszítőerők kiegyensúlyozása a fedélszerkezet szintjén, a terhelések vízszintes komponensének kiegyenlítése a felmenő tartószerkezeti elemek között és - esetleg

- încărcările provin din greutatea proprie, respectiv din eventualele forțe concentrate transmise de elementele structurale adiacente;

- solicitarea caracteristică este întinderea excentrică; compresiune apare foarte rar (din încărcări de vânt sau seismice); excentricitatea este dată de încărcările considerate uniform distribuite (greutatea proprie, eventual greutatea proprie a planșeului, încărcări utile din pod), sau de acțiunile concentrate ale unor elemente structurale adiacente.

Sistemul planar alcătuit din căpriori și coardă (fig. 2. - Structura formată din căpriori și coardă) formează sistem închis, care transmite subansamblurilor de rezemare componentele orizontale ori verticale ale rezultantei acțiunilor la valoarea lor inițială.

De diferite elemente de rigidizare este nevoie în momentul în care deschiderile încep să fie prea mari. Sunt necesare reazeme intermediare în vederea reducerii momentelor încovoietoare, respectiv pentru a majora rigiditatea.

### 1.1.3. Sisteme planare rigidizate cu colțari

Cu ocazia analizei structurale a colțarilor [1] s-au precizat următoarele:

- încărcările provin din greutatea proprie (într-o mică măsură), respectiv din eventualele forțe concentrate transmise de elementele structurale adiacente;

- solicitarea caracteristică este compresiunea sau întinderea excentrică; excentricitatea este dată de încărcările considerate uniform distribuite (greutatea proprie), sau de acțiunile concentrate ale unor elemente structurale adiacente.

- îmbinările sunt cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn și influențează rigiditatea reazemelor; astfel reazemele marginale sunt încastrări parțiale și nu articulații, respectiv momentul de inerție a barelor în dreptul reazemelor intermediare este mai redus decât în câmp;

Sistemele planare alcătuite din căpriori, coardă și colțari (fig. 3. - Structura formată din căpriori, coardă și colțari) sunt mai rigide, decât cele descrise în cadrul subcapitolului 1.1.2., reușind de asemenea transmiterea

- a hordozott födém adta terhelések átvétele;

- terhelésük önsúlyból (elenyésző részben), illetve a kapcsolódó tartó szerkezeti elemek által esetenként közvetített koncentrált erőkől származik;

- mértékadó igénybevételük a külpontos húzás; nagyon ritkán lép fel nyomóerő (szél, vagy szeizmikus teher esetében); a külpontosságot az egyenletesen megoszlónak feltételezett terhelések adják (önsúly, esetenként födémsúly, padlástéri változó teher), néha a kapcsolódó szerkezeti elemek által közvetített koncentrált erők.

A szarufákból és kötőgerendából álló síkrendszer (2. ábra - Szarufákból és kötőgerendából álló szaruállás) zárt rendszert alkot, mely a terhelések eredőjének függőleges és vízszintes komponenseit eredeti értékeivel képes a felmenő tartószerkezeteknek továbbítani.

A különböző merevítő elemekre akkor kezd szükség lenni, ha a fesztávok túl nagyok kezdenek lenni. Szükség van közbeeső támaszokra, a nyomatók csökkentését, illetve a merevség növelése végett.

### 1.1.3. Szögletkötőkkel merevített síkrendszer

A sarokfák tartószerkezeti analízisekor [1] pontosítottuk a következőket:

- a terhelések önsúlyból (elenyésző részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek által esetlegesen közvetített koncentrált erőkől származnak;

- a mértékadó igénybevétel a külpontos nyomás vagy húzás; a külpontosságot az egyenletesen megoszlónak feltételezett terhelések adják (önsúly), esetenként a kapcsolódó szerkezeti elemek által közvetített koncentrált erők.

- a kapcsolatok csapoltak és faszeggel rögzítettek, befolyásolva a támaszok merevségét; így a szélső támaszok részbefogások (nem csuklók), illetve a közbeeső támaszokon a hajlítási merevséget biztosító inercianyomatók kisebb, mint a mezőkben;

A szarufákból, kötőgerendából és szögletkötőkből álló síkrendszer (3. ábra - Szarufákból, kötőgerendából és szögletkötőkből álló szaruállás) egy, az 1.1.2. alatt leírtól merevebb zárt rendszert alkot, mely a terhelések

subansamblurilor de reze-mare componentelor orizontale ori verticale ale rezultantei acțiunilor la valoarea lor inițială.

prin introducerea colțarului între cei doi căpriori:

- încărcările gravitaționale sunt preluate prin deschideri de căpriori, respectiv momente încovoietoare reduse; colțarul constituie reazem elastic pentru căpriori, măsura elasticității fiind proporțională cu scurtarea influențată de efortul axial;

- îmbinarea celor doi căpriori se transformă în încastrare, mărin d rigiditatea sistemului planar și la preluarea încărcărilor orizontale, de și în acest din urmă caz colțarul numai pentru unul dintre căprior reprezintă reazem (elastic), celuilalt căprior îi transmite sarcină concentrată; măsura elasticității reazemului este proporțională cu deformația la încovoire a căpriorului încărcat cu sarcina concentrată.

Desigur „transformarea în încastrare” depinde de rigiditatea la încovoire a colțarului, care trebuie să fie mult mai mare decât a barelor rigidizate; din acest motiv colțarul orizontal - moaza - prea elastic(ă) este transversă și nu colțar.

Prin introducerea colțarului între căpriori și coardă:

- îmbinarea căprior-coardă se transformă în încastrare, mărin d rigiditatea sistemului planar;

- colțarul numai pentru unul dintre elementele structurale reprezintă reazem intermediar - elastic - și în consecință reducere de moment încovoietor: pertu cel cu rigiditate mai redusă la încovoire; celălalt element este supraîncărcat.

Dacă deschiderea șarpantelor este mai mare, este posibil ca câte doi colțari să se dispună între coardă și căpriori, mai ales în fermele principale; Eficiența colțarului al doilea este mai scăzută, deoarece este mai departe de nod căprior-coardă, și de regulă rigiditatea este mai redusă (nu este colțar „adevărat”)

Colțarul - teoretic - este „adevărat” dacă este atât de rigid, încât obligă barele legate să se rotească uniform; practic dacă acest deziderat se realizează în proporție de 80 %, colțarul poate fi considerat „adevărat”.

függőleges és vízszintes komponenseit szintén eredeti szintjükön képes továbbítani a felmenő tartószerkezeteknek.

A két szarufa közé ékelt szögletkötő bevezetésével:

- gravitációs terhelések átvételekor csökken mindkét szarufa fesztávja és ezzel együtt a hajlító-nyomatékuk is; a szögletkötő a szarufák számára rugalmas támaszt biztosít, a rugalmasság mértéke az axiális erővel arányosan változó rövidülés;

- befogássá alakul a két szarufa kapcsolata, merevebbé téve a síkrendszer egészét vízszintes terhelések átvételére is, bár ebben az esetben a szögletkötő csak az egyik szarufa számára (rugalmas) támasz, a másik szarufának koncentrált erőt továbbít; a támasz rugalmasságának mértéke a koncentrált erőt átvevő szarufa hajlítási alakváltozásával arányos.

A „befogássá alakulás” természetesen a szögletkötő hajlítási merevségétől függ, melynek jóval nagyobbak kell lennie, mint a merevített rudaké; a túl rugalmas vízszintes szögletkötő tulajdonképpen torokgerenda, nem szögletkötő.

Aszarufák és a kötőgerenda közé ékelt szögletkötők

- befogássá alakítják a szarufa-kötőgerenda kapcsolatot, merevebbé téve szaruállást;

- csak az egyik szerkezeti elem számára jelentenek közbeeső - rugalmas - támaszt (illetve hajlítónyomaték csökkenést), mégpedig a kisebb hajlítási merevséggel rendelkező számára; a másik szerkezeti elemet többlet terhelik.

Nagyobb fesztávú fedélszerkezetek esetében két-két szögletkötő is kerülhet a szarufák és a kötőgerenda közé, különösen a mellékszaruállásokba; a második szögletkötő hatékonysága jóval kisebb az elsőnél, mert a kötőgerenda-szarufa csomóponttól távolabb van, és a merevsége is kisebb (nem „igazi” szögletkötő)

A szögletkötő akkor „igazi”, ha annyira merev, hogy a merevített rudakat egységes elfordulásra készíti; a gyakorlatban „igazi”-nak tekintjük a sarokfát, ha ez a feltétel legalább 80 %-ban teljesül.

#### 1.1.4. Sisteme planare având colțari și căpriori formând streășină

Cu ocazia analizei structurale a căpriori formând streășină [1] s-au precizat următoarele:

- încărcările provin din greutatea proprie (într-o mică măsură), respectiv din eventualele forțe concentrate transmise de elementele structurale adiacente;
- solicitarea caracteristică este compresiunea sau întinderea excentrică; excentricitatea este dată de încărcările considerate uniform distribuite (greutatea proprie);
- îmbinările sunt crestate, mai rar teșite sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn; calitatea îmbinărilor influențează rigiditatea reazemelor; astfel reazemele marginale sunt încastrări parțiale și nu articulații, respectiv momentul de inerție a barelor în dreptul reazemelor intermediare este mai redus decât în câmp.

Sistemele planare alcătuite din căpriori, coardă, colțari și căpriori formând streășină (fig. 4. - Structura formată din căpriori, coardă, colțari și căpriori formând streășină) sunt mai rigide, decât cele descrise în cadrul subcapitolului 1.1.3., deoarece căpriorii formând streășină - mai ales dacă se leagă de căprior și de coardă prin teșire sau cu cep, au rol de rigidizare

- nodul căprior-coardă se transformă mai accentuat în încastrare, rigidizând sistemul planar transversal;
- practic numai pentru căpriori reprezintă reazem intermediar, respectiv reducere de moment încovoietor; datorită poziției cosoroabelor, rigiditatea la încovoiere a corzii în zonă este mult mai mare, decât a căpriorului.

#### 1.1.5. Sisteme planare având colțari, căpriori formând streășină și traverse

Cu ocazia analizei structurale a traverselor [1] s-au precizat următoarele:

- încărcările provin din greutatea proprie (într-o mică măsură), respectiv din eventualele forțe concentrate transmise de elementele structurale adiacente;
- solicitarea caracteristică este compresiunea, foarte a rareori apare întinderea (în cazul încărcărilor seismice sau din vânt); excentricitatea este dată de încărcările considerate uniform distribuite (greutatea proprie), sau de acțiunile concentrate ale unor elemente structurale adiacente;

#### 1.1.4. Szögletkötőkkel és vízcsendesítőkkal ellátott síkrendszer

A vízcsendesítők tartószerkezeti analízisekor [1] pontosítottuk, hogy:

- a terhelések önsúlyból (elenyésző részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek által esetenként közvetített koncentrált erőkől származnak;
- a mértékadó igénybevétel a külpontos nyomás vagy húzás; a külpontosságot az egyenletesen megosztlónak feltételezett terhelések adják (önsúly);
- a kapcsolatok ferde illesztésűek, ritkábban lapoltak vagy csapoltak és faszeggel rögzítettek; a kapcsolatok minősége befolyásolja a támaszok merevségét; így a támaszok részbefogások (nem csuklók), illetve a közbeeső támaszokon a hajlítási merevséget biztosító inercianyomaték kisebb, mint a mezőkben.

A szarufákból, kötőgerendából, szögletkötőkből és vízcsendesítőkből álló síkrendszer (4. ábra - Szarufákból, kötőgerendából, szögletkötőkből és vízcsendesítőkből álló szaruállás) az 1.1.3. alatt leírtnál merevebb zárt rendszert alkot, mert a víz-csenedesítőnek, különösek akkor, ha lapolással kötődik a szarufához és kötőgerendához sarokmerevítő szerepe van:

- a szarufa-kötőgerenda kapcsolatot hangsúlyozottabban alakítják befogássá, merevebbé téve szaruállást;
- gyakorlatilag csak a szarufa számára jelentenek közbeeső támaszt (illetve hajlító-nyomaték csökkenést); a sárgerendák helyzete következtében a kötőgerenda hajlítási merevsége jóval nagyobb a szarufáénál.

#### 1.1.5. Szögletkötőkkel, vízcsendesítőkkal és torokgerendákkal ellátott síkrendszer

A torokgerendák tartószerkezeti analízisekor [1] pontosítottuk, hogy:

- a terhelések önsúlyból (elenyésző részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek által esetlegesen közvetített koncentrált erőkől származnak;
- a mértékadó igénybevétel a külpontos nyomás; nagyon ritkán lép fel húzóerő (szeizmikus, vagy szél teher esetében); a külpontosságot az egyenletesen megosztlónak feltételezett terhelések adják (önsúly), esetenként a kapcsolódó szerkezeti elemek által közvetített koncentrált erők;



- îmbinările sunt crestate, mai rar teșite sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn; calitatea îmbinărilor influențează rigiditatea reazemelor; astfel reazemele marginale sunt încastrări parțiale și nu articulații, respectiv momentul de inerție a barelor în dreptul reazemelor intermediare este mai redus decât în câmp.

Sistemele planare alcătuite din căpriori, coardă, colțari, căpriori formând streășină și traverse (fig. 5 - Structura formată din căpriori, coardă, colțari, căpriori formând streășină și traverse) sunt mai rigide, decât cele descrise în cadrul subcapitolului 1.1.4., chiar dacă rolul structural preponderent al traverselor nu este rigidizarea, ci asigurarea reazemelor intermediare, respectiv - ceea ce implică aceasta măsură - reducerea eforturilor provenite din momentele încovoietoare în căpriori.

șarpantele cu caracter gotic admit chiar trei traverse într-un sistem planar transversal (cel mai de sus - moaza - poate avea rol de colțar), consecință directă a căpriorilor zvelfi.

Rigiditatea la încovoiere a traverselor - nerigiditate în planul sistemului planar transversal - nu este semnificativă, astfel caracteristicile de deformații care apar din încărcări negravitationale sunt în foarte mică măsură reduse de acestea; punctele de inflexiune ce apar vin în sprijinul acestei constatări: astfel traversele au rol de rigidizare de nod nesemnificativ.

#### *1.1.6. Sisteme planare având colțari, căpriori formând streășină, traverse și arbaletrier*

Cu ocazia analizei structurale a arbaletrierilor [1] s-au precizat următoarele:

- încărcările provin din greutatea proprie (într-o mică măsură), respectiv din eventualele forțe concentrate transmise de elementele structurale adiacente;

- solicitarea caracteristică este compresiunea excentrică, foarte a rareori apare întinderea (în cazul încărcărilor seismice sau din vânt); excentricitatea este dată de încărcările considerate uniform distribuite (greutatea proprie), sau de acțiunile concentrate ale unor elemente structurale adiacente;

- îmbinările sunt cu cep sau teșite, fiind solidarizate prin cuie de lemn, influențând rigiditatea reazemelor; astfel reazemele marginale sunt încastrări

- a conexiunilor lapoltak, ritkábban csapoltak és faszeggel rögzítettek; a kapcsolatok minősége befolyásolja a támaszok merevségét; így a szélső támaszok részbefogások (nem csuklók), illetve a közbeeső támaszokon a hajlítási merevséget biztosító inercia-nyomaték kisebb, mint a mezőkben.

A szarufákból, kötőgerendából, szögletkötőkből, vízcsendesítőkből és torokgerendából álló síkrendszer (5. ábra - Szarufákból, kötőgerendából, szögletkötőkből, vízcsendesítőkből és torokgerendából álló szaruállás) az 1.1.4. alatt leírtnál merevebb zárt rendszert alkot, akkor is ha a torokgerendák tartószerkezeti szerepe elsősorban nem a merevítés, hanem köztes támaszok biztosítása, illetve az ezzel járó - hajlító-nyomatékból származó - feszültségek csökkentése a szarufákban.

A gótikus jellegű fedélszerkezeteknél egy szaruállásba három torokgerendát is beépítenek (a felső, a kakasüllő, szögletkötőként is dolgozhat), a karcsú szarufák következményeként.

A - szaruállás síkjában ki nem merevített - torokgerendák hajlítási merevsége nem számottevő, ezért a nem gravitációs terhelésekből származó igénybevételek alakváltozási jellemzőit igen kis mértékben csökkentik; az (általában szimmetria tengelyben megjelenő) inflexió pontok is erre a tényre engednek következtetni: a torokgerendának tehát sarokmerevítő szerepe alig van.

#### *1.1.6. Szögletkötőkkel, vízcsendesítőkkal, torokgerendákkal és ferdedűcokkal ellátott síkrendszer*

A ferdedűcok tartószerkezeti analízisekor [1] pontosítottuk, hogy:

- a terhelések önsúlyból (elenyésző részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek által esetenként közvetített koncentrált erőkől származnak;

- a mértékadó igénybevétel a külpontos nyomás; nagyon ritkán lép fel húzóerő (szeizmikus, vagy szél teher esetében); a külpontoságot az egyenletesen megoszlonak feltételezett terhelések adják (önsúly), esetenként a kapcsolódó szerkezeti elemek által közvetített koncentrált erők;

- a kapcsolatok csapoltak, esetleg lapoltak és faszeggel rögzítettek, befolyásolva a támaszok merevségét; így

parțiale și nu articulații, respectiv momentul de inerție a barelor în dreptul reazemelor intermediare este mai redus decât în câmp;

Sistemele planare alcătuite din căpriori, coardă, colțari, căpriori formând streășină, traverse și arbaletrieri (fig. 6. - Structura formată din căpriori, coardă, colțari, căpriori formând streășină, traverse și arbaletrieri; fig. 7 - Structura formată din căpriori, coardă, colțari dublați, căpriori formând streășină, traverse și arbaletrieri - ferma secundară a navei Bisericii Evanghelice din Bistrița) formează sistem închis, fiind mai rigide, decât cele descrise în cadrul subcapitolului 1.1.5.; sunt sistemele planare caracteristice fermelor secundare.

Arbaletrierii au rol de rigidizare (în fermele secundare numai atât) și de suspendare (dacă sunt ajutați de barele de suspendare ale fermelor principale); nu sunt arbaletrieri adevărați, deoarece lipsesc paneele, ale căror sarcini concentrate să fie necesar a se conduce către reazeme.

#### *1.1.7. Sisteme planare având colțari, căpriori formând streășină, moaze, traverse, arbaletrieri și bare de suspendare*

Cu ocazia analizei structurale a barelor de suspendare [1] s-au precizat următoarele:

- încărcările provin din greutatea proprie (într-o mică măsură), respectiv din eventualele forțe concentrate transmise de elementele structurale adiacente;
- solicitarea caracteristică este întinderea excentrică, foarte a rareori apare compresiunea (în cazul încărcărilor seismice sau din vânt); excentricitatea este dată de încărcările considerate uniform distribuite (greutatea proprie), sau de acțiunile concentrate ale unor elemente structurale adiacente;

- îmbinările sunt cu cep sau teșite, fiind solidarizate prin cuie de lemn, influențând rigiditatea reazemelor; astfel reazemele marginale sunt încastrări parțiale și nu articulații, respectiv momentul de inerție a barelor în dreptul reazemelor intermediare este mai redus decât în câmp;

Sistemele planare alcătuite din căpriori, coardă, colțari, căpriori formând streășină, traverse, arbaletrieri și bare de agățare (fig. 8 - Structura formată din căpriori, coardă, colțari

a șelșő tőmaszok rőszbefogások (nem csuklók), illetve a kőzbeeső tőmaszokon a hajlításı merevséget biztosító inercianyomaték kisebb, mint a mezőkben;

A szarufőkből, kötőgerendából, szőgletkötőkbl, vízcsendesítőkbl, torokgerendából és ferdedűcokból álló síkrendszer (6. ábra - Szarufőkből, kötőgerendából, szőgletkötőkbl, vízcsendesítőkbl, torokgerendából és ferdedűcokból álló szaruállás; 7. ábra - Szarufőkből, kötőgerendából, kettőzött szőgletkötőkbl, vízcsendesítőkbl, torokgerendából és ferdedűcokból álló szaruállás - a besztercei evangélikus templom hajójának mellék-szaruállása) az 1.1.5. alatt leírtnál merevebb zárt rendszert alkot; a mellékszaruállások jellegzetes síkrendszerei.

A ferdedűcoknak merevítő (a mellék-szaruállásban csak ez) és függesztő (a fő-szaruállás függőleges rudjai esetében) szerepük van; nem „igazi” ferdedűcok, mert nincsenek szelemenek, melyeknek a koncentrált terheit a tőmaszok fele továbbítanák.

#### *1.1.7. Szőgletkötőkkel, vízcsendesítőkkel, torokgerendákkal, ferdedűcokkal és függesztőfőkkel ellátott síkrendszer*

A függesztőfők tartőszerkezeti analízisekor [1] pontosítottuk, hogy:

- a terhelések őnsúlyból (elenyésző rőszben), illetve a kapcsolódó tartőszerkezeti elemek által esetenként közvetített koncentrált erőkbl származnak;
- a mértékadó igénybevétel a külpon tos húzás; ritkán lép fel nyomóerő (szél, vagy szeizmikus teher esetében); a külpon tosságot az egyenletesen megosz lónak feltételezett terhelések adják (őnsúly), esetenként a kapcsolódó szerkezeti elemek által közvetített koncentrált erők;

- a kapcsolatok csapoltak vagy lapoltak és faszeggel rögzítettek, befolyásolva a tőmaszok merevségét; így a szelșő tőmaszok rőszbefogások (nem csuklók), illetve a kőzbeeső tőmaszokon a hajlításı merevséget biztosító inercianyomaték kisebb, mint a mezőkben;

A szarufőkből, kötőgerendából, szőgletkötőkbl, vízcsendesítőkbl, torokgerendából, ferdedűcokból és függesztőfőkbl álló síkrendszer (8. ábra - Szarufőkből, kötőgerendából, kettőzött

dublați, căpriori formând streășină, traverse, arbaletrieri și bare de agățare - ferma principală a navei Bisericii Evanghelice din Bistrița) formează sistem închis, fiind mai rigide, decât cele descrise în cadrul subcapitolului 1.1.6.; sunt sistemele planare caracteristice fermelor principale.

Efectul de suspendare este asigurat de bare de suspendare înclinate sau de arbaletrieri, ancorați de căpriori ori oaze; acestea suspendă bare verticale, care realizează efectul de suspendare prin grinzile de talpă longitudinale, sau mai rar (cum se întâmplă în cazul fermei principale de la Biserica Evanghelică din Bistrița) prin introducerea unor bare înclinate - colțari - legate direct de bara orizontală suspendată.

Efectul de suspendare se realizează pentru încărcările gravitaționale și atunci, când nodurile sistemelor planare nu sunt degradate; în caz contrar barele de suspendare transmit efort de compresiune.

## 1.2. Ferma principală, sistem planar auto-portant închis

Ferma principală numai din punct de vedere al rezistenței este un sistem auto-portant închis,

- în care este asigurată și stabilitatea elementelor structurale, dar

- ca subansamblu structural - din cauza a rigidității reduse în direcția perpendiculară pe planul lui, din motive de stabilitate - acțiunile exterioare le poate prelua și transmite prin cosoroabe subansamblului de rezemare numai cu ajutorul sistemelor longitudinale de rigidizare.

Barele de suspendare ale fermelor principale - cu ajutorul grinzilor de talpă ale sistemelor longitudinale suspendă și elementele orizontale ale fermelor secundare; astfel se justifică denumirea de fermă principală, deși mai de grabă motivul ar fi rigiditatea superioară la acțiunile orizontale, provenită din numărul de noduri mai mari (față de fermele secundare), asigurate de barele de suspendare.

szögletkötőkből, vízcsendesítőkből, torokgerendákból, ferdedúcokból és függesztőfákból álló szaruállás- a beszercei evangélikus templom hajójának főszaruállása) egy, az 1.1.6. alatt leírtnál merevebb zárt rendszert alkot; a főszaruállások jellegzetes síkrendszerei.

A függesztő hatást a szarufákhoz, esetleg torokgerendákhoz kapcsolódó ferde függesztőfák, vagy ferdedúcok biztosítják; ezek függőleges rudakat függesztenek, amelyek függesztő hatását a hosszanti talpgerendákhoz kapcsolódva, vagy (ritkábban, mint a beszercei evangélikus templom főszaruállása esetében) - a sarokmervítőként is dolgozó, függesztett vízszintes elemhez kapcsolódó - ferde rudak beiktatásával érik el.

A függesztő hatás tisztán csak a gravitációs terhelések esetében jelentkezik és akkor, ha a síkrendszer elemei, illetve csomópontjai nem károsultak; ellenkező esetekben a függesztőfa gyakran nyomóerőt közvetít.

## 1.2. A főszaruállás, mint önhordó zárt síkrendszer

A főszaruállás csak szilárdsági teherbírás-szempontról önhordó zárt síkrendszer,

- melyben a tartószerkezeti elemek stabilitása is biztosított, de

- szerkezeti alegységként - a síkjára merőleges irányú minimális merevsége miatt, stabilitás hiányában - a rá ható terheléseket csak a hosszanti mervítő rendszerek segítségével képes átvenni és továbbítani a sárgerendákon keresztül a felmenő tartószerkezeteknek.

A főszaruállások függesztőfái - a hosszanti mervítő rendszer talpgerendáin keresztül - a mellékszaruállások vízszintes elemeit is függesztik. Ettől válnak főszaruállássá, annak ellenére, hogy inkább a főszaruállás vízszintes terhelésekkel szembeni merevsége indokolná ezt a megnevezést, amely a csomópontok magasabb számának egyenes következménye.

### 1.3. Ferma secundară, sistem planar auto-portant închis

Ferma secundară de asemenea din punct de vedere al rezistenței este un sistem auto-portant închis,

- chiar dacă, în lipsa barelor proprii de suspendare - fără ajutorul fermelor principale - elementele orizontale ar avea săgeți mai mari;

- și în cazul ei este asigurată stabilitatea elementelor structurale, respectiv

- ca subansamblu structural și ea - din cauza a rigidității reduse în direcția perpendiculară pe planul lui, din motive de stabilitate - acțiunile exterioare le poate prelua și transmite prin cosoroabe subansamblului de rezemare numai cu ajutorul sistemelor longitudinale de rigidizare.

Elementele orizontale ale fermelor secundare sunt suspendate de barele de suspendare ale fermelor principale cu ajutorul grinzilor de talpă ale sistemelor longitudinale; astfel se justifică denumirea de fermă secundară, deși mai degrabă motivul ar fi rigiditatea inferioară la acțiunile orizontale, provenită din numărul mai mic de bare și noduri, în lipsa barelor de suspendare.

## 2. SINTEZA STRUCTURALĂ A SISTEMELOR LONGITUDINALE PLANARE

Sinteza structurală a sistemelor longitudinale planare - urmărind aspecte didactice - prezentăm în trei etape; prima dată ne referim la

- rolul elementelor structurale în sistemele planare longitudinale, urmat de

- sistemul principal de rigidizare aflat în axa de simetrie verticală a fermelor, iar în final ne referim la

- diferite sisteme planare longitudinale secundare de rigidizare.

### 2.1 Rolul elementelor structurale în sistemele planare longitudinale

Sistemele planare longitudinale ale șarpantelor cu caracter gotic sunt alcătuite de regulă din tâlpi longitudinale, bare verticale (montanți), arbaletrieri și contrafișe; tâlpile longitudinale, arbaletrierii și contrafișele aparțin numai sistemului planar longitudinal, iar montanții au rol (de suspendare) și în cadrul fermelor transversale (principale).

### 1.3. A mellékszaruállás, mint önhordó zárt síkrendszer

A mellékszaruállás szilárdsági teherbírás-szempontról szintén önhordó zárt síkrendszer,

- akkor is, ha saját függesztőfák hiányában - a főszaruállás segítségével nélkül - vízszintes elemeinek nagyobb lenne a lehajlása;

- esetében is biztosított a tartószerkezeti elemek stabilitása, illetve

- szerkezeti alegységként - a síkjára merőleges irányú minimális merevsége miatt, stabilitás hiányában - a rá ható terheléseket ő is csak a hosszanti merevítő rendszerek segítségével képes átvinni és továbbítani a sárgerendákon keresztül a felmenő tartószerkezeteknek.

A mellékszaruállások vízszintes elemeit csak a hosszanti merevítő rendszer talpgerendáin keresztül függesztik (a főszaruállások függesztőfái); ez a tény teszi őket mellékszaruállássá annak ellenére, hogy inkább a szaruállás vízszintes terhelésekkel szembeni kisebb merevsége indokolná ezt a megnevezést, a rudak és csomópontok alacsonyabb számának egyenes következményeként.

## 2. A HOSSZIRÁNYÚ SÍKRENDSZEREK TARTÓSZERKEZETI SZINTÉZISE

A hosszirányú síkrendszerek tartószerkezeti szintézisét - didaktikai szempontokat követve - három lépésben mutatjuk be; először

- a tartószerkezeti elemek szerepéről a hosszirányú síkrendszerekben, majd

- a szaruállások szimmet-riatengelyében található fő merevítő rendszerről, végül

- a különböző hosszanti mellék merevítő síkrendszerekről értekezünk.

### 2.1. A tartószerkezeti elemek szerepe a hosszirányú síkrendszerekben

A gótikus jellegű fedélszerkezetek hosszirányú merevítő síkrendszereiben általában hosszanti talpgerendák, függőleges rudak, ferdedúcok és könyökfák találhatók. A talpgerendák, ferdedúcok és könyökfák tartószerkezetileg csak a hosszirányú síkrendszerhez tartóznak, a függőleges rudaknak (függesztő) szerepük van a harántirányú (fő) szaruállásokban is.

Contrafișele, arbaletrierii, barele de agățare și tălpile sunt prezentate în [1].

Proprietățile comune:

- reazemele numai teoretic sunt fixe, elasticitatea lor fiind variabilă, proporțională cu solicitările, respectiv este în funcție de deformata (aferentă solicitărilor) elementului structural care asigură rezemarea;

- acțiunile provin din greutatea proprie (într-o măsură foarte mică), din eventualele acțiuni concentrate date de elementele structurale adiacente;

- îmbinările sunt cu cep sau tețite, fiind solidarizate prin cuie de lemn și influențează rigiditatea reazemelor; astfel reazemele marginale sunt încastrări parțiale și nu articulații, respectiv momentul de inerție a barelor în dreptul reazemelor intermediare este mai redus decât în câmp;

- solicitarea caracteristică este compresiunea sau întinderea excentrică, legat de direcția acțiunii longitudinale;

Proprietățile specifice:

- tălpile se comportă ca grinzi continue cu reazeme intermediare, cele marginale fiind asigurate de fermele principale de capăt; reazemele intermediare posibile sunt bare de agățare, contrafișe, arbaletrieri; distanța maximă între reazeme corespunde cu cea între două ferme adiacente;

- arbaletrierii sunt grinzi continue cu reazeme intermediare, reazemele marginale fiind realizate prin tălpi; reazemele intermediare sunt asigurate de montanți sau de contrafișe; reazemele sunt cel mult la 2 m între ele;

- montanții de regulă se comportă ca grinzi continue, reazemele marginale fiind realizate prin elementele orizontale de rezistență, sau de căpriori; reazemele intermediare sunt asigurate de arbaletrieri sau de colțarii;

- colțarii leagă montanții de grinzile de talpă, transformând în încastrare nodul montant-talpă, majorând rigiditatea sistemului planar longitudinal; constituie reazem (și în consecință reducere de moment încovoietor) numai pentru unul din elementele structurale concurente, pentru cel cu rigiditate mai mică la încovoiere; celălalt element fiind supraîncărcat.

Tălpile constituie distanțieri dintre fermele transversale și - ca niște tălpi de grinzi Vierendeel - transmit eforturi de

Arbaletrierii, a fűggesztőfákra, a talpgerendákra és a ferdedúcokra az [1] - ben leírtak érvényesek.

Közös ismervéik:

- a támaszok csak elméletileg stabilak, rugalmasságuk különböző, terhelésarányos, illetve a támaszt biztosító szerkezeti elem (igénybevételből származó) alakváltozásának függvénye;

- a terhelések önsúlyból (elenyésző részben), illetve a kapcsolódó tartó szerkezeti elemek által esetenként közvetített koncentrált erőkből származnak;

- a kapcsolatok csapoltak vagy lapoltak és faszeggel rögzítettek, befolyásolva a támaszok merevségét; így a szélső támaszok részbefogások (nem csuklók), illetve a közbeeső támaszokon a hajlítási merevséget biztosító inercianyomaték kisebb, mint a mezőkben;

- a mértékadó igénybevétel a külpontos húzás; vagy nyomás, a hosszanti vízszintes terhelés irányától függően;

Specifikus jellemzőik:

- a talpgerendák többtámaszú folytonos tartóként működnek, ahol a két szélső támasz általában a szélső főszaruálláson nyugszik, a lehetséges közbeeső támaszok függesztő-fák, könyökfák, ferdedúcok; a támaszok maximális távolsága két szomszédos szaruállás távolságával egyezik;

- a ferdedúcok általában többtámaszú folytonos tartók, ahol a két szélső támaszt talpgerendák biztosítják, a közbeeső támaszok könyökfák, esetleg függesztőfák; a támaszok maximálisan 2 m távolságra vannak egymástól

- a függesztőfák általában többtámaszú folytonos tartóként működnek, ahol a két szélső támaszt vízszintes szerkezeti elemek (vagy szarufák) biztosítják, a közbeeső támaszok ferdedúcok, vagy könyökfák;

- a könyökfák a függesztőfák és a talpgerendák közé ékeltek, befogással alakítva a függesztőfa-talp-gerenda kapcsolatot, merevebbé téve a hosszanti síkrendszert; csak az egyik szerkezeti elem számára jelentenek közbeeső támaszt (illetve hajlító-nyomaték csökkenést), mégpedig a kisebb hajlítási merevséggel rendelkező számára; a másik szerkezeti elemet többlet terheli.

A talpgerendák távolságot tartanak a

compresiune sau de întindere, care pe de o parte provin din:

- încărcările gravitaționale ale barelor orizontale din fermele secundare, iar de pe altă parte din

- încărcările din vânt (în strictă concordanță cu alcătuirea constructivă) și (întotdeauna) din activitatea seismică.

Elementele verticale ale grinzii Vierendeel sunt montanții, iar rigiditatea nodurilor se încearcă a se asigura prin contrafișe respectiv arbaletrieri.

Este drept, analogia cu grinda Vierendeel nu este completă; oricum avem de a face cu o grindă Vierendeel - câteodată continuă - care se sprijină pe (sau este suspendată de) fermele principale, chiar dacă contrar ipotezelor de bază aferente unor asemenea subansambluri structurale, încărcările date de fermele secundare nu sunt în nodurile grinzii.

## 2.2. Sistemul principal de rigidizare aflat în axa de simetrie verticală a fermelor

Sistemul principal de rigidizare aflat în axa de simetrie verticală a fermelor nu este obligatoriu - de exemplu lipsește în cazul șarpantei Bisericii Reformate din Daia; sistemele sunt de una, două, mai rar de trei nivele, respectiv sunt dispuse între coardă și traversa de la primul nivel, eventual între traversele de la primul și al doilea, respectiv de la al doilea și al treilea nivel. Cu asemenea ocazii tăpile se dublează, deci fiecare nivel de rigidizare are perechea de talpă proprie; acest lucru nu este lege, de ex. în șarpanta peste sanctuarul Bisericii Evanghelice din Bistrița, de traversa de la primul nivelul se leagă o singură grindă de talpă.

Caracteristic acestor sisteme este bara clasică de agățare, verticală, din fermele principale; arbaletrierii cu înclinații opuse adeseori se intersectează, mai cu seamă la nivelele inferioare. Exemplul șarpantei deasupra navei Bisericii Evanghelice din Bistrița arată arbaletrierii dispuși proporțional cu rigiditatea dorită de asigurat (este drept, apare și o mică neregulă: rigidizarea de la nivelul trei nu mai este în axul de simetrie).

haránt-irányú szaruállások között és - mint egy hosszanti Vierendeel-tartó talprészei - nyomó vagy húzóerőt továbbítanak; ezek egyrészt

- a mellék-szaruállás vízszintes elemeinek gravitációs terheléséből, másrészt

- (az épületszerkezeti kialakítástól függően) szél és (minden esetben) szeizmikus terhelésből származnak.

A Vierendeel-tartó függőleges elemei a függesztőfák, a csomópontok merev ségét a könyökfák, illetve a ferdedúcok próbálják biztosítani.

Igaz, az analógia nem teljes; mindenképpen a gravitációs terhelésre a főszaruállásokban támaszkodó (illetve függesztett) többtámaszú, (helyenként) folytonos Vierendeel tartóval állunk szemben, akkor is ha - az ilyen típusú tartók egyik alaphipotézisével ellentétben - a mellék-szaruállások adta terhelések nem a tartó csomópontjaiban hatnak.

## 2.2. A szaruállások szim-metriatengelyén áthaladó fő merevítő rendszer

A szaruállások szimmetriatengelyén áthaladó fő merevítő rendszer nem kötelező - például a székelydálya fedélszerkezet esetében hiányzik; egy-, két-, ritkábban háromszintesek, azaz a kötőgerendák és az első torokgerenda-szint között futnak végig, illetve az első és a második torokgerenda-szint között is találhatók, esetleg a második és a harmadik torokgerenda-szint között is léteznek. A talpgerendák ilyenkor általában duplázottak, tehát minden szintnek külön talpgerenda-párja van; de ez sem kötelező, a besztecei szentély feletti fedélszerkezetnek a legalsó torokgerendájához csak egyetlenegy talpgerenda csatlakozik.

Jellegzetességük, hogy függőleges rudjaik a fő-szaruállásban klasszikus függesztőfák. Ellentétes dőlésű ferdedúcaik gyakran metszik egymást, különösen az alsó szinteken. A besztecei evangélikus templom hajó-fedélszerkezetének hosszmetsetén világosan követhető a különböző három szint - merevségarányos - ferdedúc elhelyezése (igaz, a példa szépséghibás: a harmadik szint itt már nincs a szimmetriatengelyben).

## 2.3. Sisteme de rigidizare secundare

Sistemele sunt de una, două, mai rar de trei nivele, respectiv sunt dispuse între coardă și traversa de la primul nivel, eventual între traversele de la primul și al doilea, respectiv de la al doilea și al treilea nivel. Cu asemenea ocazii tălpile se dublează, deci fiecare nivel de rigidizare are perechea de talpă proprie.

Caracteristic acestor sisteme este bara neclasică de agățare, asigurate de arbaletrieri din fermele principale; arbaletrierii din sistemul longitudinal planar, cu înclinații opuse arareori se intersectează.

## 3. SINTEZA SPAȚIALĂ A SARPANTELOR DIVIZIBILE ÎN SISTEME PLANARE

șarpanta, în calitate de grup de subansamblu structural are menirea de a prelua și de a transmite acțiunile către grupul de subansamblu structural de rezemare, format din subansambluri de planșee și subansambluri verticale de rezistență.

În acest sens sunt de evaluat:

- acțiunile de preluat și de transmis,
- modul de preluare și
- modul de transmitere a acțiunilor.

### 3.1. Acțiunile preluate de șarpante

Acțiunile permanente, variabile și excepționale sunt de caracter gravitațional, climaterice respectiv seismice.

3.1.1. Încărcările permanente sunt date de greutatea proprie a structurii de rezistență, respectiv a învelitorii.

3.1.2. Încărcările variabile sunt cele date de zăpadă, de vânt, și din acțiunea temperaturii. Se remarcă, în cazul acoperișurilor cu caracter gotic două aspecte majore:

- zăpada întotdeauna persistă pe versantul nordic al acoperișurilor, indiferent de panta lor, încărcând asimetric structura șarpantei; astfel contrar prevederilor STAS 10122/91 încărcarea din zăpadă nu ar trebui neglijată nici atunci, când panta este peste 60°;
- eforturile provenite din încărcările de vânt de regulă depășesc pe cele seismice, mai ales dacă învelitoarea este ușoară, iar activitatea seismică mai redusă (zona seismică F sau E).

## 2.3. A mellék merevítő rendszerek

Egy-, két-, ritkábban háromszintesek, azaz a szarufák és az első torokgerenda-szint között, illetve az első és a második torokgerenda-szint között, esetleg a második és a harmadik torokgerenda-szint között is léteznek. A talpgerendák itt is általában duplázottak, minden szintnek megvan tehát a saját talp-párja.

Jellegzetességük, hogy függőleges rúdjaik nem klasszikus függesztőfák, függesztésüket a főszaruállásban általában ferdedúcokkal realizálják. A hosszszanti síkrendszerbeli ellentétes dőlésű ferdedúcaik ritkán metszik egymást.

## 3. SÍKSZERKEZETEKRE BONT-HATÓ FEDÉLSZERKEZETEK TÉRSZERKEZETI SZINTÉZISE

A fedélszerkezetnek, mint tartó-szerkezeti alegység-csoportnak az szerepe, hogy a terheléseket átvegye és közvetítse a támaszként szolgáló – földem-szerkezeti alegységekből és függőleges tartó-szerkezeti alegységekből álló – tartó-szerkezeti alegység-csoport fele.

Ilyen értelemben pontosítani kell:

- az átvett és a közvetített terheléseket,
- az átvétel módozatait és
- a terhelések közvetítésének módozatait.

### 3.1. A fedélszerkezetekre ható terhelések

Az állandó, változó illetve kivételes terhelések gravitációs, klimatikus, illetve szeizmikus jellegűek lehetnek.

3.1.1. Az állandó terhelések a tartószerkezet és a héjazat önsúlyából adódnak.

3.1.2. A változó terhelés hóból, szélből és a hőmérséklet változásból eredhet. A gótikus jellegű fedélszerkezeteknél két fontos dolgot kell kiemelni:

- a hőteher mindig megmarad az északi oldalon, aszimmetrikusan terhelve a fedélszerkezetet, akkor is ha az érvényben levő szabványok szerint (STAS 10122/91) a hőteher 60°-nál nagyobb hajlásszögű héjazat esetében elhanyagolható;
- a szélteher okozta igénybevételek általában nagyobbak, mint a szeizmikus terheléseké, főként, ha a héjazat könnyű (zsindely, vagy lemez), illetve a szeizmikus teher kisebb (F, vagy E zóna).

3.1.3. Încărcările seismice sunt de mai mică importanță, având în vedere comportarea elastică a structurii de rezistență și masa relativ redusă de suportat.

## 3.2. Modul de preluare a acțiunilor

De regulă, modul de preluare a acțiunilor de către structurile de rezistență depinde de calitatea concepției structurale, a execuției și a întreținerii. Șarpantele având caracter gotic se supun acestor reguli.

În prezentul capitol ne referim la structuri de șarpante, corect concepute, executate și întreținute - desigur în limitele permise de etapa istorică în care ele s-au realizat.

3.2.1. Acțiunile gravitaționale - aproape în totalitate - sunt preluate de sistemele planare transversale (de regulă excepție fac numai elementele subansamblurilor structurale ne divizibile în sisteme planare). Sistemele planare se comportă diferit, în directă relație cu mărimea volumului șarpantei și a suprafețelor triunghiulare mărginite de bare întregi, componente ale fermelor transversale. Diferență esențială între fermele principale și cele secundare se manifestă cu ocazia preluării încărcărilor nesimetrice. Pentru acțiuni gravitaționale, ansamblul fermelor transversale și a sistemelor planare longitudinale se comportă corespunzător.

3.2.2. Acțiunile negravitaționale (vânt, seism) sunt deopotrivă preluate de sistemele planare transversale și longitudinale, desigur aportul fiecăruia este în strictă concordanță cu direcția încărcărilor. Cele două sisteme planare, respectiv cele transversale și longitudinale de regulă nu sunt legate decât prin frecare, modalitate total insuficientă. Cert este, că din alura deformată a șarpantei se poate identifica cu destulă exactitate zonele reale de contact între sistemele planare transversale și longitudinale. La componentele longitudinale ale acțiunilor se poate concluziona o comportare ne corespunzătoare, de regulă. În cazuri particulare, situația poate fi îmbunătățită - de exemplu - de subansamblul spațial din dreptul absidelor circulare ori poligonale (care servește drept reazem șarpantelor

3.1.3. A szeizmikus terhelés kisebb jelentőségű, hiszen a fedélszerkezet rugalmassága nagy, illetve viszonylag kis tömeget tart fenn.

## 3.2. A terhelések átvétele

A tartószerkezetek terhelés-átvételi módozata a tartószerkezeti koncepció, a kivitelezés, illetve a karbantartás minőségének függvénye. A történeti fedélszerkezetek esetében sincs ez másként.

Az elkövetkezendőkben helyesen megalkotott, kivitelezett, illetve karbantartott fedélszerkezetekről esik szó, már amennyire ez az adott korban lehetséges volt.

3.2.1. A gravitációs terhelések - szinte teljesen - a keresztirányú tartószerkezeti síkrendszerek veszik át (általában kivételt csak a síkrendszerekre nem bontható tartószerkezeti alegységek képezik). A síkrendszerek eltérően viselkednek, arányosan a fedélszerkezet térfogatával és a háromszögek felületével, melyeket a szaruállások egy darabból kialakított rudjai határolnak. Nagy különbség a fő és mellékszaruállások között a nem szimmetrikus terhelések átvételekor adódik. A gravitációs terhelések esetében a haránt és hosszirányú síkrendszerekből álló térrács megfelelően viselkedik.

3.2.2. Nem gravitációs terhelések esetében (szél-, szeizmikus terhelés) a keresztirányú és a hosszirányú síkrendszereknek is szerepük van, a terhelések irányával szoros összefüggésben. A síkrendszerek, a haránt-, illetve a hosszirányúak, általában csak súrlódással vannak összekötve, teljesen nem megfelelően. A fedélszerkezet alakváltozásából pontosan következtetni lehet a haránt- és hosszirányú síkrendszerek valós kapcsolódási pontjaira. A hosszanti irányú terhelésekből egy teljesen elégtelen viselkedési módra lehet következtetni. Sajátos esetekben javítani lehet a helyzeten - például - az apszisok térszerkezeteivel, amikor is ezek a szerkezetek támaszul szolgálnak hosszanti irányú terhelésekre, vagy



sanctuarelor), de frontoanele suficient de rigide (care pot constitui reazem pentru încărcările din vânt).

### 3.3. Modul de transmitere a acțiunilor

Se va acorda atenție eficacității detaliilor constructive și criteriilor de transmitere a acțiunilor.

#### 3.3.1. Eficacitatea detaliilor constructive destinate asigurării transmiterii acțiunilor

De regulă, acțiunile sunt transmise către reazeme prin cosoroabe. Cosoroabele - în mod normal - sunt înglobate în diafragmele de susținere, dar nu și obligatoriu; astfel transmiterea acțiunilor de la șarpantă la subansamblul structural de rezemare se face adeseori numai prin frecare.

Frontoanele din zidării, ori corpuri de clădiri vecine pot constitui, de asemenea, reazeme - vrute sau nevrute - mai ales pentru componentele orizontale ale acțiunilor.

#### 3.3.2. Criterii de transmitere a acțiunilor

Dacă subansamblurile componente ale șarpantelor sunt corect concepute și realizate, acțiunile preluate sunt neschimbat transmise către reazeme. În caz contrar apar solicitări suplimentare, de care trebuie ținut cont cu ocazia procesului de reabilitare. Problema majoră o constituie echilibrarea la nivel de șarpantă a împingerilor orizontale ce se nasc din acțiuni verticale, cauzate de modul de alcătuire a fermelor transversale ale șarpantelor istorice (ori a neajunsurilor structurale provenite din concepții, execuții sau întrețineri neadecvate).

szélnyomásra elég merev oromfalak esetében, amikor a tetőszerkezet az oromfalra támaszkodhat.

### 3.3. A terhelések továbbítása

A figyelmünk a részletmegoldások hatékonyságára, illetve a terhelések továbbadásának kritériumaira összpontosul.

#### 3.3.1. A terhelések továbbítása céljából megalkotott részletmegoldások hatékonysága

Általában a támaszok fele a sárgerendák közvetítenek. Normálisan a sárgerendák be vannak fogva a felmenő tartószerkezetekbe, de nem kötelező módon; így gyakran a terhelésátadás a fedélszerkezet és a felmenő szerkezet között csak súrlódás által történik.

Az oromfalak, illetve szomszédos épülettömbök akarva, akaratlan támaszai lehetnek a fedélszerkezetnek, különösen nem gravitációs terhelések esetén.

#### 3.3.2. A terhelések továbbításának feltételei

Ha a fedélszerkezetek tartószerkezeti alegységei helyesen vannak kitalálva, illetve kivitelezve, a terhelések változatlanul adódnak tovább a felmenő tartószerkezeteknek. Ellenkező esetekben többletterhelés keletkezik, amelyre figyelni kell a felújítás folyamán. Az igazán komoly problémát a függőleges terhelésből származó vízszintes komponens tetőszerkezet-szinti felvétele adja, mely egyenes következménye a történeti fedélszerkezetek kialakítási módjának (vagy a nem megfelelő tartószerkezeti koncepció, kivitelezés vagy karbantartás esetében).

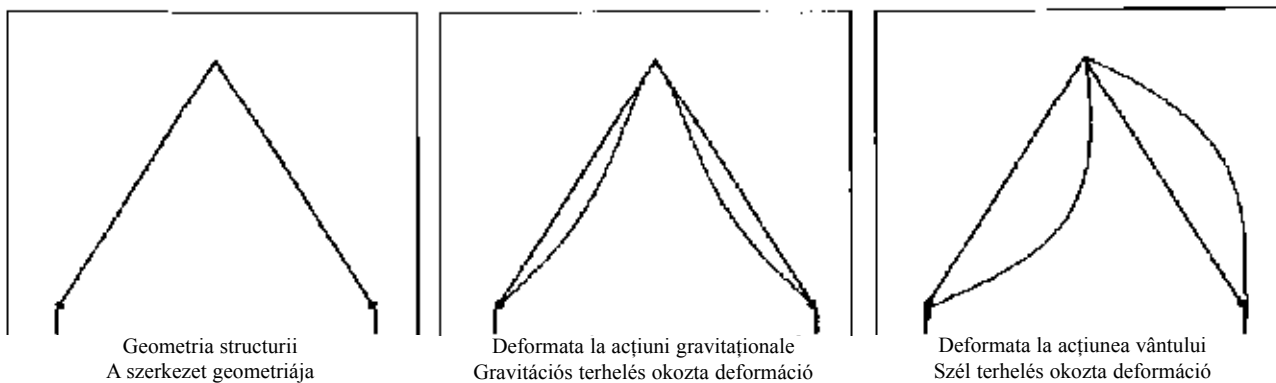


fig. 1. - Structura formată din căpriori

1. ábra - Szarufákból álló szaruállás

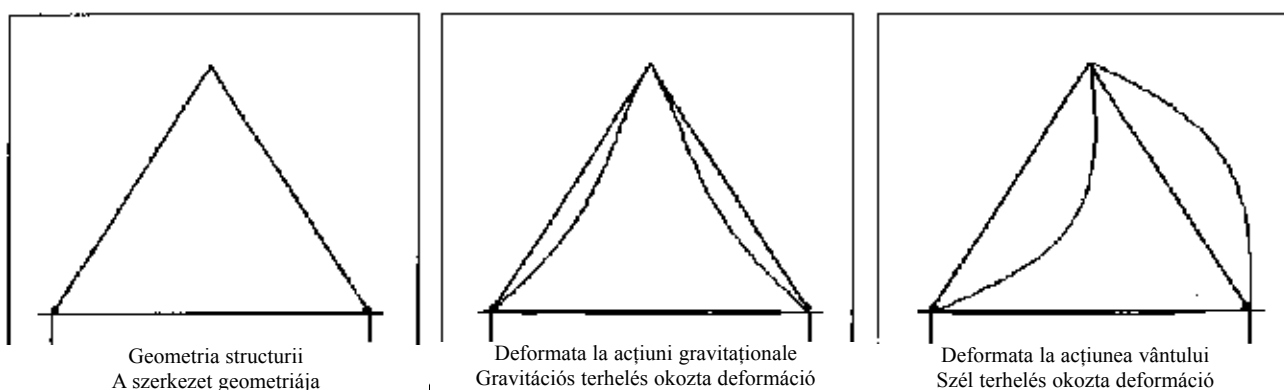


fig. 2. - Structura formată din căpriori și coardă

2. ábra - Szarufákból és kötőgerendából álló szaruállás

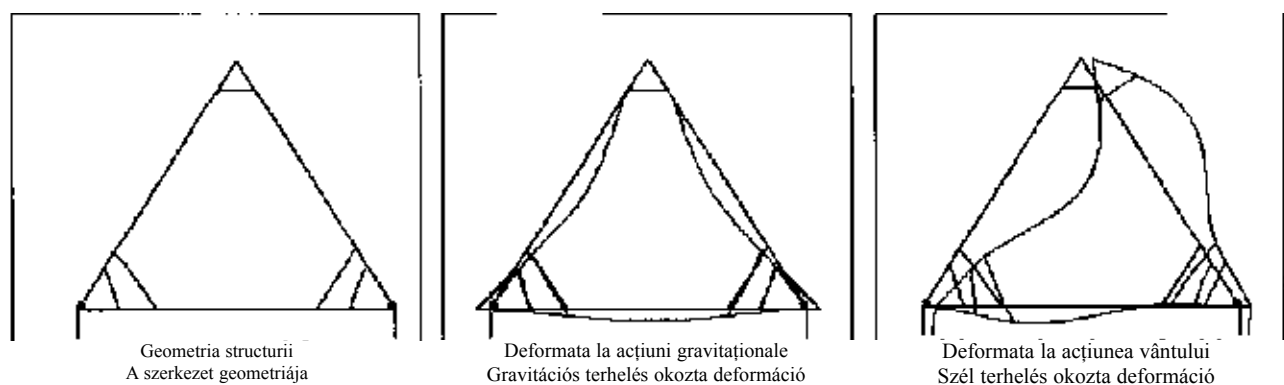


fig. 3. - Structura formată din căpriori, coardă și colțari

3. ábra - Szarufákból, kötőgerendából és szögletkötőkből álló szaruállás

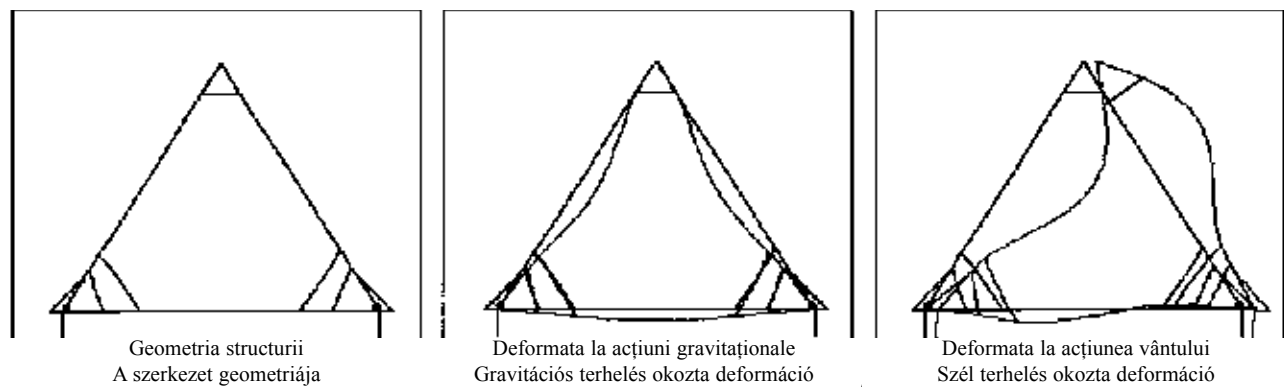
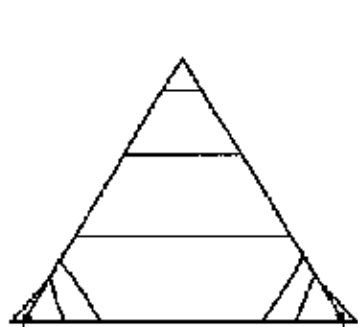


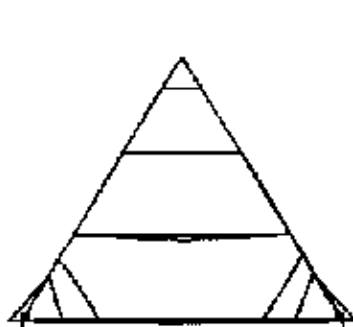
fig. 4. - Structura formată din căpriori, coardă, colțari și căpriori formând streșină

4. ábra - Szarufákból, kötőgerendából, szögletkötőkből és vízcsendesítőkből álló szaruállás

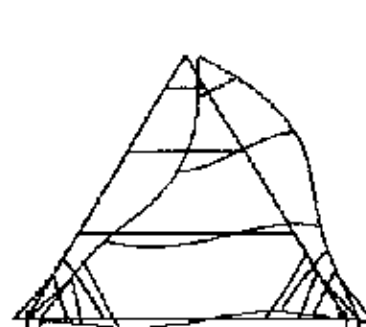


Geometria structurii  
A szerkezet geometriája

**fig. 5.** - Structura formată din căpriori, coardă, colțari, căpriori formând streșină și traverse

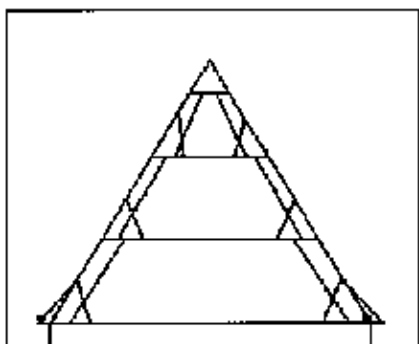


Deformata la acțiuni gravitaționale  
Gravitációs terhelés okozta deformáció



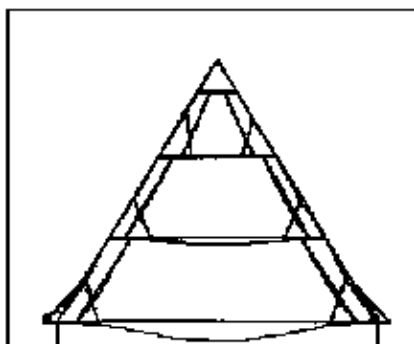
Deformata la acțiunea vântului  
Szél terhelés okozta deformáció

**5. ábra** - Szarufákból, kötőgerendából, szögletkötőkből, vízcsendesítőkből és torokgerendából álló szaruállás

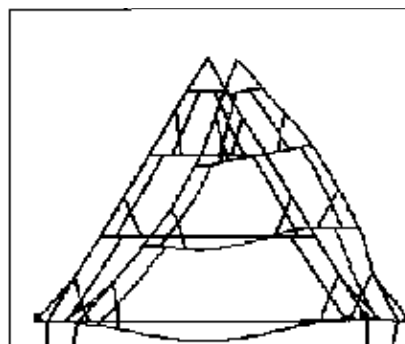


Geometria structurii  
A szerkezet geometriája

**fig. 6.** - Structura formată din căpriori, coardă, colțari, căpriori formând streșină, traverse și arbaletrieri

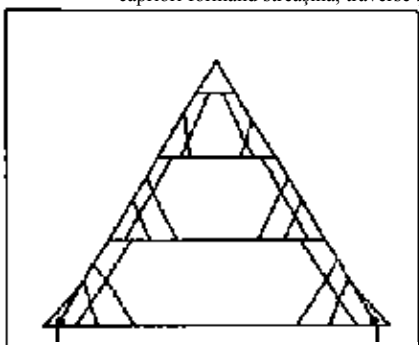


Deformata la acțiuni gravitaționale  
Gravitációs terhelés okozta deformáció



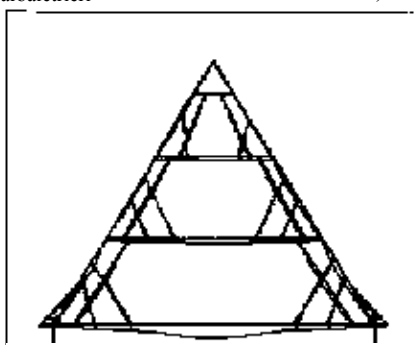
Deformata la acțiunea vântului  
Szél terhelés okozta deformáció

**6. ábra** - Szarufákból, kötőgerendából, szögletkötőkből, vízcsendesítőkből, torokgerendából és ferdedűcokból álló szaruállás

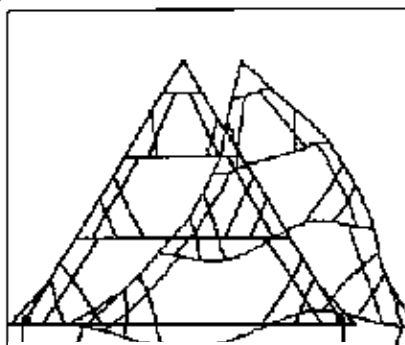


Geometria structurii  
A szerkezet geometriája

**fig. 7.** - Structura formată din căpriori, coardă, colțari dublați, căpriori formând streșină, traverse și arbaletrieri - ferma secundară a navei Bisericii Evanghelice din Bistrița

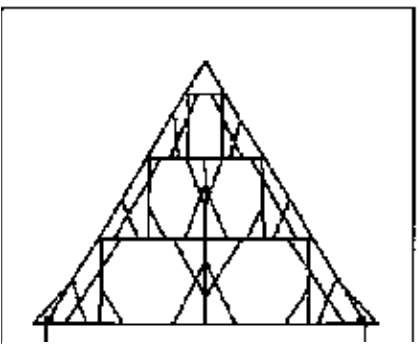


Deformata la acțiuni gravitaționale  
Gravitációs terhelés okozta deformáció



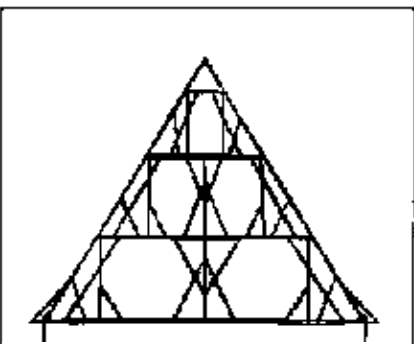
Deformata la acțiunea vântului  
Szél terhelés okozta deformáció

**7. ábra** - Szarufákból, kötőgerendából, kettőzött szögletkötőkből, vízcsendesítőkből, torokgerendából és ferdedűcokból álló szaruállás - a beszercei evangélikus templom hajójának mellék-szaruállása

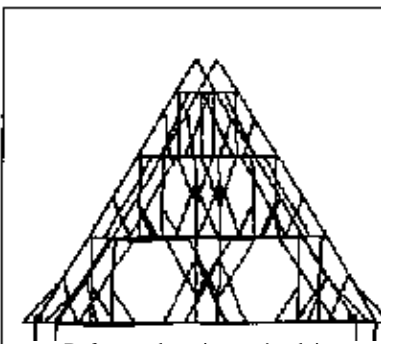


Geometria structurii  
A szerkezet geometriája

**fig. 8.** - Structura formată din căpriori, coardă, colțari dublați, căpriori formând streșină, traverse, arbaletrieri și bare de agățare - ferma principală a navei Bisericii Evanghelice din Bistrița



Deformata la acțiuni gravitaționale  
Gravitációs terhelés okozta deformáció



Deformata la acțiunea vântului  
Szél terhelés okozta deformáció

**8. ábra** - Szarufákból, kötőgerendából, kettőzött szögletkötőkből, vízcsendesítőkből, torokgerendából és ferdedűcokból álló szaruállás - a beszercei evangélikus templom hajójának fő-szaruállása

## Terminologia șarpantelor istorice - propunere

### Történeti fedélszerkezetek terminológiája - javaslat

#### Șarpantă

Șarpantă - grupul de subsansambluri structurale - susține învelitoarea acoperișului, fiind o rețea spațială de elemente structurale lineare. Șarpantele se pot clasifica în cele istorice sau moderne. Se pot realiza din lemn, oțel sau beton armat.

#### Șarpantă istorică

Concepute cu dispozitiv de agățare, șarpantele istorice sunt realizate din lemn, având - în lipsa reazemelor intermediare - de regulă rezemarea asigurată pe conturul clădirii. Bisericele cu mai multe nave, sau construcții înglobând alte funcțiuni, de cât cele bisericesti (palate, castele cu pereți portanți interiori), pot face excepție. Curent, în aceste cazuri, reazemele intermediare sunt improvizate, reducând deformările exagerate provocate de întreținere neglijentă, chiar dacă șarpantele istorice sunt concepute, să se descarce numai pe contur.

#### Rețeaua spațială a șarpantei istorice

Asamblată prin cepuiri și/sau chertări din elemente lineare de lemn, alcătuind un sistem zăbreliț stabil, rețeaua spațială a șarpantei istorice poate fi asamblată din ferme planare (cu precădere dacă partiul este dreptunghiular), descărcarea putându-se desfășura și după o singură direcție. Partiurile circulare sau pătrate de regulă se acoperă cu sisteme spațiale „adevărate”, care nu se pot scinda în sisteme planare. Desfacerea șarpantelor turnurilor de biserică sau a bastioanelor, în ferme planare ar presupune o procedură forțată, care induce erori grosolane în alcătuirea modelului mecanic.

#### Rețea planară a șarpantei istorice

Rețea planară a șarpantei istorice este un subsansamblu structural planar compus din elemente lineare de lemn, apt de preluarea și transmiterea încărcărilor exterioare ce acționează în planul propriu. Sistemele planare pot fi ferme transversale sau longitudinale, verticale, eventual înclinate. Elementele lineare componente funcționează ca grinzi simplu rezemate ori continue. Reazemele de regulă numai teoretic sunt fixe; elasticitatea lor este variabilă, proporțională cu solicitări, în

#### Fedélszerkezet

A fedélszerkezet lineáris tartó szerkezeti elemekből álló térrács, héjazatot hordó tartó szerkezeti alegység-csoport. Történeti, illetve modern fedélszerkezetekre szokás őket csoportosítani. Fából, acélból, vagy vasbetonból készíthetők.

#### Történeti fedélszerkezet

A történeti fedélszerkezetek fából vannak, függesztő-művesek és általában (közbeeső támaszok hiányában) az épületek külső falain támaszkodnak. Kivételt képezhetnek a többhajós templom-terek, belső tartófalas paloták, kastélyok fedélszerkezetei, ahol a karbantartási munkálatok elhanyagolása miatt jelentkező túlzott alakváltozások megakadályozására szokás szerint közbeeső támaszokat improvizáltak. Ennek ellenére minden esetben a történeti fedélszerkezet úgy van kiképezve, hogy működik akkor is, ha csak a külső falakon támaszkodik.

#### Történeti fedélszerkezet térrácsa

Történeti fedélszerkezet térrácsa csapolással és/vagy lapolással egymáshoz rögzített, faanyagból készített, stabil térbeli rúdrendszer. A térrács síkrácsokból állhat össze (jellegzetesen a téglalap alaprajzú építmények esetében), a teherlevezetés ilyenkor egy irányban is történhet, síkrendszerekre bontva a térszerkezetet. A kör, vagy négyzet alaprajzú terek lefedésekor a fedélszerkezet általában „igazi” - síkrendszerekre nem bontható - térrács. A templom-tornyok, bástyák fedélszerkezeteinek síkrendszerre bontása erőltetett és durva megközelítést eredményez a mechanikai modell kialakításakor.

#### Történeti fedélszerkezet síkrácsa

Történeti fedélszerkezet síkrácsa fa rúdelemekből álló tartó szerkezeti alegység, olyan síkrendszer, amely képes a saját síkjában ható terheléseket átvenni és a támaszok felé továbbítani. A síkrendszerek lehetnek haránt-irányúak (szaru-állások), vagy hossz-irányúak, függőlegesek, vagy dültek.

Az alkotó rúdelemek két vagy többtámaszú folytonos tartóként működnek. A támaszok általában csak elméletileg stabilak, rugalmasságuk különböző terhelésfüggő, illetve a támaszt biztosító szerkezeti elem

funcție de deformata (aferență solicitărilor) elementului structural de rezemare; este posibil - legat de alcătuiți constructive sau combinații de încărcări - ca unele reazeme intermediare să transmită încărcare în loc să preia;

Excentricitatea solicitărilor este dată de încărcările considerate uniforme distribuite (greutatea proprie, eventual alte acțiuni), sau de componentele concentrate ale unor elemente structurale adiacente.

Imbinările influențează rigiditatea reazemelor; astfel reazemele marginale sunt încastrări parțiale și nu articulații, respectiv momentul de inerție a barelor în dreptul reazemelor intermediare este mai redus decât în câmp.

### **Ferma transversală**

Fermele transversale sunt rețele planare de bare, dispuse de regulă după contururi triunghiulare, părți componente ale șarpantelor istorice posibile de desfăcut în sisteme planare. Preiau și transmit către subsamluri structurale de rezemare longitudinale încărcări, care acționează în planul lor. Pot fi ferme principale sau secundare.

### **Ferma transversală principală**

Ferma transversală principală, fiind de rigiditate mai mare (atât la acțiuni verticale, cât și la cele orizontale) față de cele secundare, are întotdeauna - și sine stătător - exigențele de rezistență asigurate, susținând și ferma secundară.

### **Fermă transversală secundară**

Fermă transversală secundară - față de cea principală - este de rigiditate mai mică, de regulă incapabilă de auto-preluare a încărcărilor, fiind susținută de ferma principală. Fermele secundare aparținând șarpantelor tip gotic sau baroc - care dispun de corzi - fac excepție și sunt caracterizate de rigiditate scăzută față de cele principale la acțiuni orizontale.

### **Sistem planar longitudinal de rigidizare**

Sistemele planare longitudinale de rigidizare sunt alcătuite din tălpi longitudinale, montanți de agățare, arbaletieri și colțari. La rândul lor caracterizează tipul de șar-pantă; sunt de un singur nivel, sau de două, mai rar de trei niveluri, fiecare având una, două sau trei tălpi longitudinale; pot fi dispuse în planuri verticale, sau înclinate, întotdeauna simetrice față de axul vertical de simetrie.

(igénybevételből származó) alakváltozásának függvénye; előfordul bizonyos szerkezeti kialakításoknál, illetve teherkombinációknál az is, hogy egy-egy közbeeső támasz terhelést ad át ahelyett, hogy átvenne;

Az igénybevételek külpontosságát az egyenletesen megoszlónak feltételezett terhelések adják (önsúly, esetenként más teher), néha a kapcsolódó szerkezeti elemek által közvetített koncentrált erők. A kapcsolatok befolyásolják a támaszok merevségét; így a szélső támaszok részbefogások (nem csuklók), illetve a közbeeső támaszokon a hajlítási merevséget biztosító inercianyomaték kisebb, mint a mezőkben.

### **Szaruállás**

A szaruállások síkrácsokra bontható történeti fedél-szerkezetek rúdjaiknak harántirányú - általában háromszög képzésű - síkrendszerei. Képesek a saját síkjukban ható terheléseket átvenni és továbbítani a hosszanti irányú tartószerkezeti alegységek (a felmenő szerkezetek) fele. Lehetnek fő-, vagy mellék-szaruállások.

### **Főszaruállás**

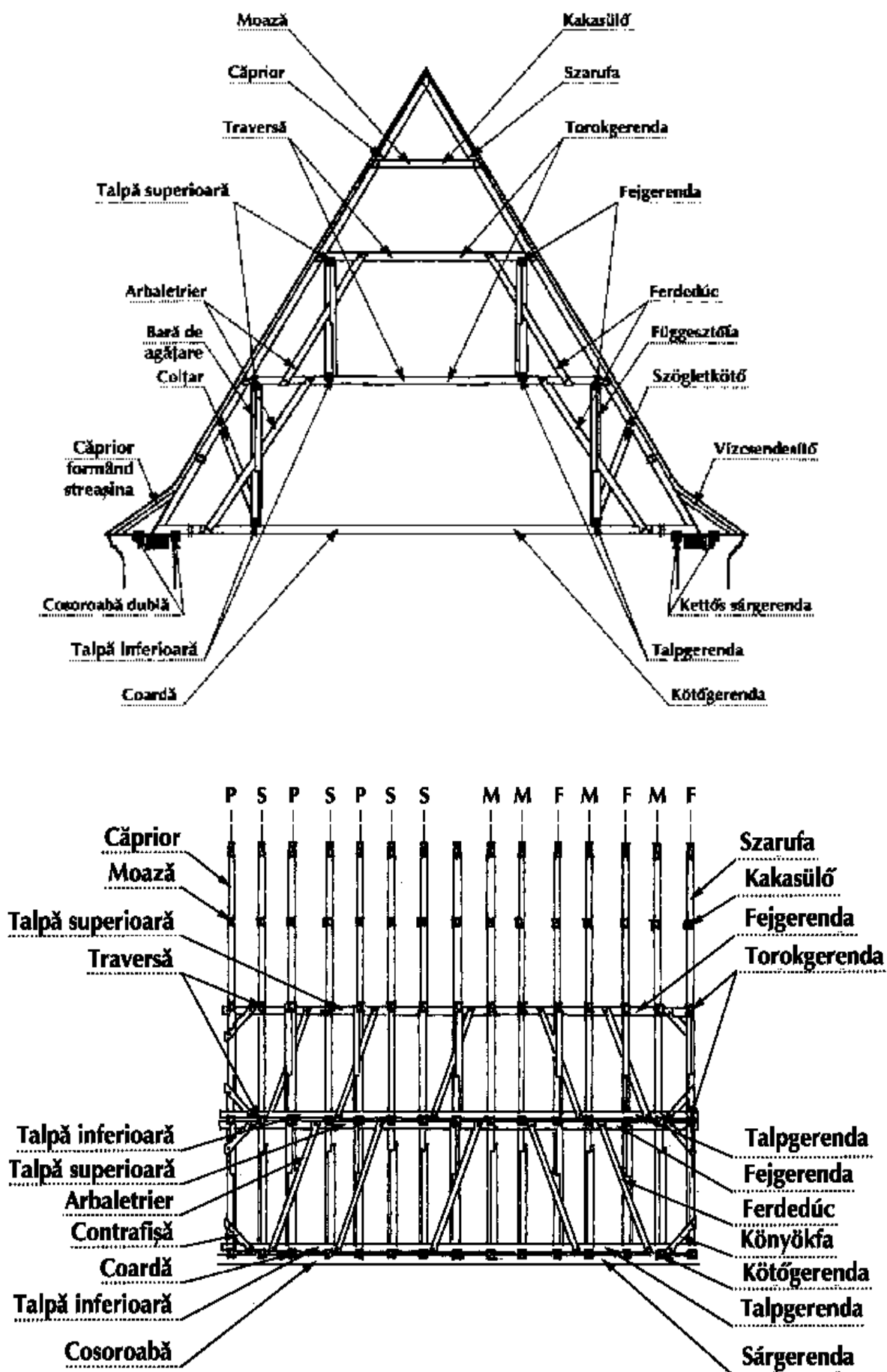
A főszaruállás mellékszaruállásokat hordó, önállóan is szilárdsági követelmény biztos (mint függőleges, mint vízszintes irányban ható) terhelés-átvitelre és átadásra képes, (a mellékállásénál) nagyobb merevségű szaruállás.

### **Mellékszaruállás**

A mellékszaruállás főszaruállásokra támaszkodó, önálló terhelés-átvitelre általában képtelen, kisebb merevségű szaruállás. A kötőgerendával rendelkező gótikus és barokk jellegű mellékszaruállások a kivételek közé tartoznak; jellegzetességük a főszaruálláshoz viszonyított - vízszintes terheléssel szembeni - kisebb merevségük.

### **Hosszrács merevítő szerkezet**

A hosszrács merevítő szerkezet hosszanti irányú talpgerendákból, függesztő rudakból, feredúcokból és könyökfákból áll. A maguk rendjén meghatározzák a fedél-szerkezet jellegét; egy, két, ritkán három szintesek, mindenikük egy vagy két talpgerendával rendelkezik és függőleges vagy dőlt (a függőleges szimmetriatengelyhez viszonyítva mindig szimmetrikus) síkban helyezkednek el.



**Șarpantă având caracter gotic**

Șarpantele cu caracter gotic sunt executate de regulă din lemn de esență tare (stejar), în Bazinul Carpatin până în secolul al 18-lea. Barele lor zvelte sunt legate în noduri aproape în totdeauna prin țesire. Fermele dispun fiecare de coardă, respectiv de dispozitiv de agățare (corzile propriu-zise parțial pot lipsi, dacă șarpantele acoperă spații boltite și au cosoroabele dispuse sub cota cheii boltilor). Sistemele planare longitudinale de rigidizare sunt verticale și presupun tălpi, dispuse de regulă la fiecare nivel.

**Ferma transversală principală având caracter gotic**

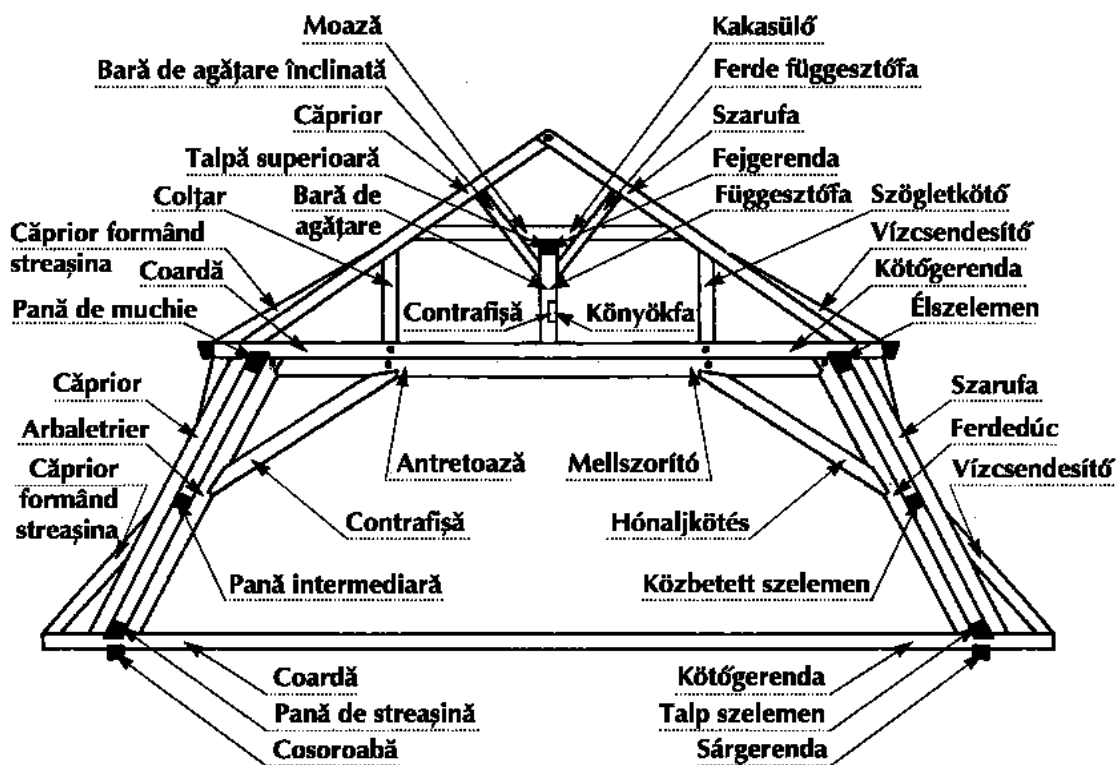
Fermele transversale principale gotice, având rigiditate mai mare (față de acțiunile verticale și orizontale) comparat cu cele

**Goticus jellegű fedélszerkezet**

A gotikus jellegű fedélszerkezeteket általában kemény (tölgy) fából készítik, a Kárpát-medencében a 18. századig. Karcsú rúdjaik szinte mindig lapolással kapcsolódnak egymáshoz. Minden szaruállásnak kötőgerendája van, illetve függesztő műve (a kötőgerendák részben hiányozhatnak, ha a fedélszerkezetek boltozott tereket fednek és a sárgerendák a zárókövek szintje alatt helyezkednek el). A hosszanti merevítő síkrendszer(ek) függőleges(ek) és minden szinten talpgerendákat feltételez (nek).

**Goticus jellegű főszaruállás**

A gotikus jellegű főszaruállás mellék-szaruállásokat is hord, szilárdsági követelménybiztos önálló (mint függőleges, mint vízszintes) terhelés-átvételre képes,



secundare, au exigențele de rezistență asigurate, susținând și fermele secundare. Sunt realizate din căpriori, coardă, moază, (eventual) traverse, colțari, arbaletrieri, bare verticale, (eventual) înclinate de agățare.

**Fermă transversală secundară având caracter gotic**

Ferma secundară gotică este de rigiditate mai mică, față de ferma principală, mai ales la acțiunile orizontale, fiind susținută

nagyobb merevségű szaruállás. Szarufákból, kötőgerendából, kakasüllőből, (esetleg) torokgerendából, sarokkötőkből, ferde dúcokból, függőleges, (esetleg) ferde függesztőfákból áll.

**Goticus jellegű mellék-szaruállás**

Főszaruállásokra támaszkodó, önálló terhelés-átvételre képes, kisebb merevségű szaruállás; jellegzetességük a főszaruálláshoz viszonyított - vízszintes terheléssel

de fermele principale; de regulă - dispunând de corzi - este capabilă de autopreluare a încărcărilor. Este realizată din căpriori, coardă, moază, (eventual) traverse, colțari și arbaletrieri. Fermele secundare ale șarpantelor, care acoperă spații boltite, având cosoroabele dispuse sub cota cheii bolților, nu dispun de corzi, având rigiditatea mult inferioară față de cea a fermelor principale chiar și la acțiuni verticale.

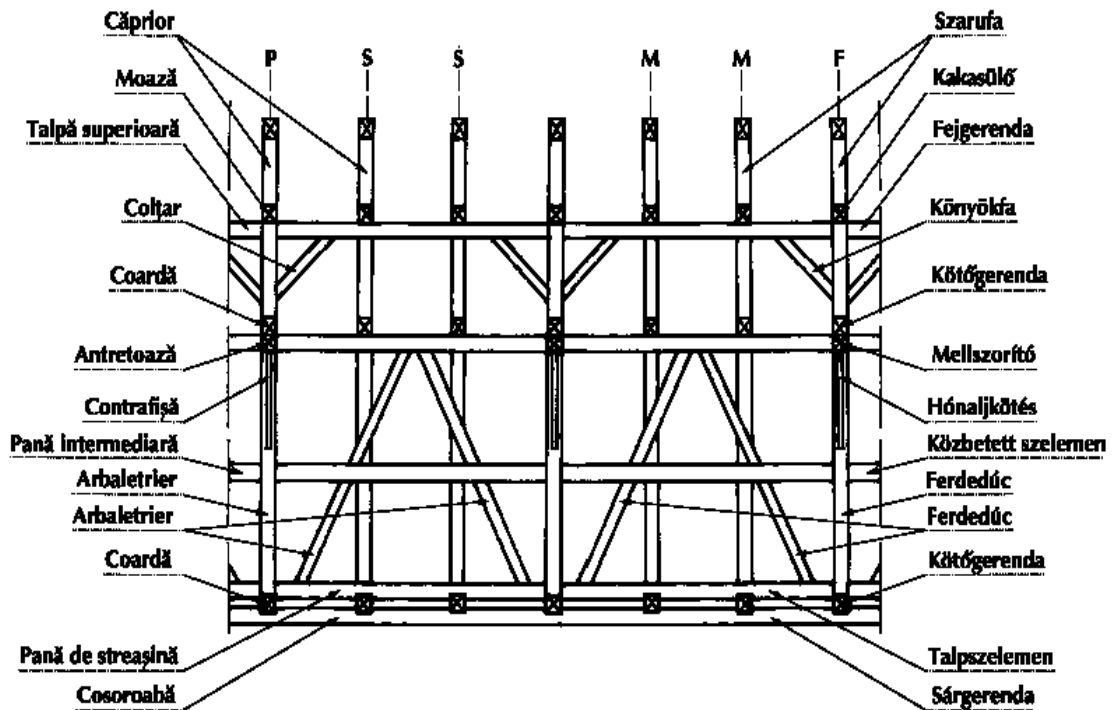
### Sistem planar longitudinal având caracter gotic

Sistemele planare longitudinale având caracter gotic sunt întotdeauna verticale și simetrice față de axa de verticală a fermelor transversale, de una, două, mai rar de trei

szembeni - kisebb merevségük. Szarufákból, kötőgerendából, kakasüllőből, (esetleg) torokgerendából, sarokkötőből és ferde-dúcokból áll. Azoknak a fedélszerkezeteknek a mellékszaruállásai, melyek boltzott tereket fednek és ahol a sárgerendák a zárókövek szintje alatt helyezkednek el, nem rendelkeznek kötőgerendával, amiért (fűg-gőleges terhelésekre is) jóval kisebb merevséggel rendelkeznek, mint a fő-szaruállások.

### Gótikus jellegű hosszrács szerkezet

A gótikus jellegű hosszrács szerkezetek mindig csak függőleges (a szaruállások függőleges tengelyéhez viszonyítva szimmetrikus) síkban helyezkednek el, egy, két, ritkán három szintesek, a kötőgerenda



niveluri, fiind dispuse între coardă și traversa de la primul nivel, eventual între traversele de la primul și al doilea, respectiv între traversa de la al doilea nivel și moaza. Cu asemenea ocazii - de regulă - grinzile de talpă se dublează, deci fiecare nivel de rigidizare are perechea de talpă proprie. Caracteristic acestor sisteme sunt barele clasice de agățare, verticale, prezente și în fermele principale, respectiv arbaletrierii cu înclinații opuse, care adeseori se intersectează, mai cu seamă la nivelele inferioare.

### Șarpantă având caracter baroc

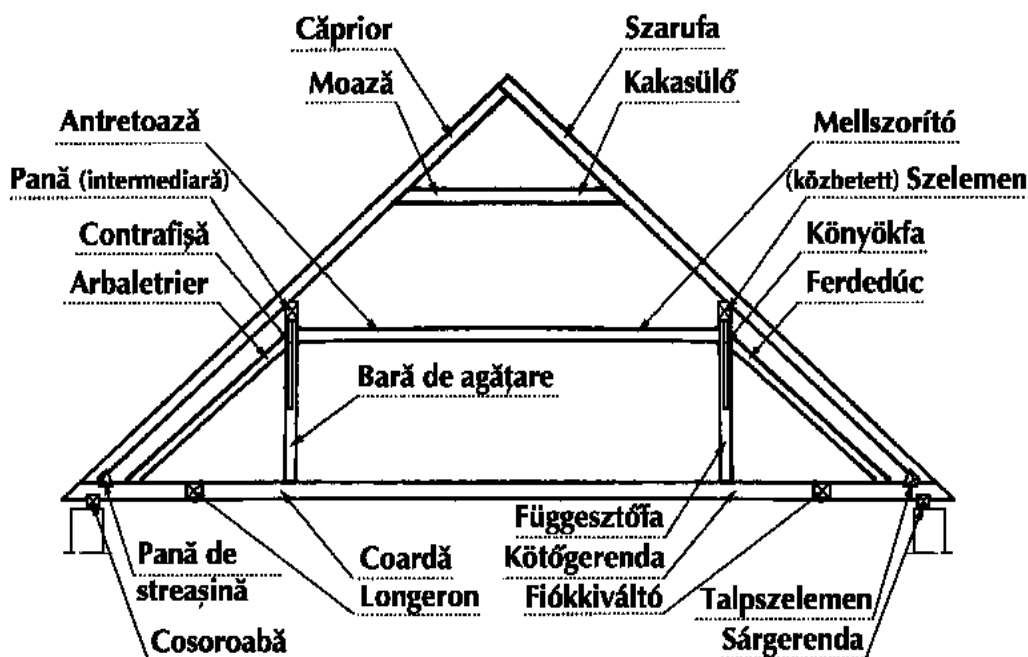
'Ș'arpantele având caracter baroc sunt

és az első szinten levő torokgerenda, az első és második szintű torokgerenda, esetleg a második szintű torokgerenda és a kakasüllő között helyezkednek el. Ilyen esetekben általában a hosszanti gerendák megduplázódnak - minden szinten talp és fejgerendával rendelkeznek. Ezen szerkezetek jellegzetességei a főszaruállások függőleges függesztőfái és a két irányban dőlt ferdedúcok, amelyek gyakran metszik egymást, különösen az alsó szinteken.

### Barokk jellegű fedélszerkezet

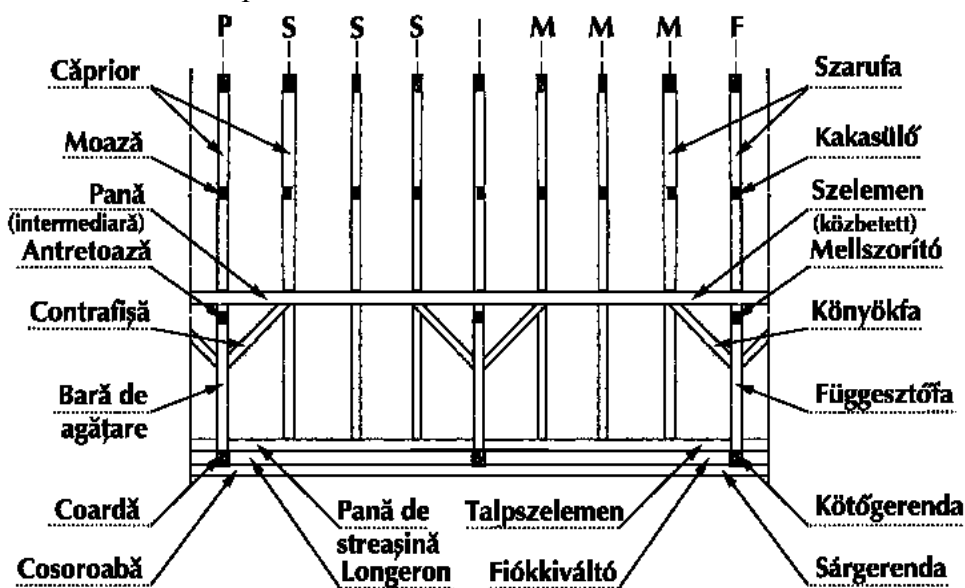
A barokk jellegű fedélszerkezetek általában





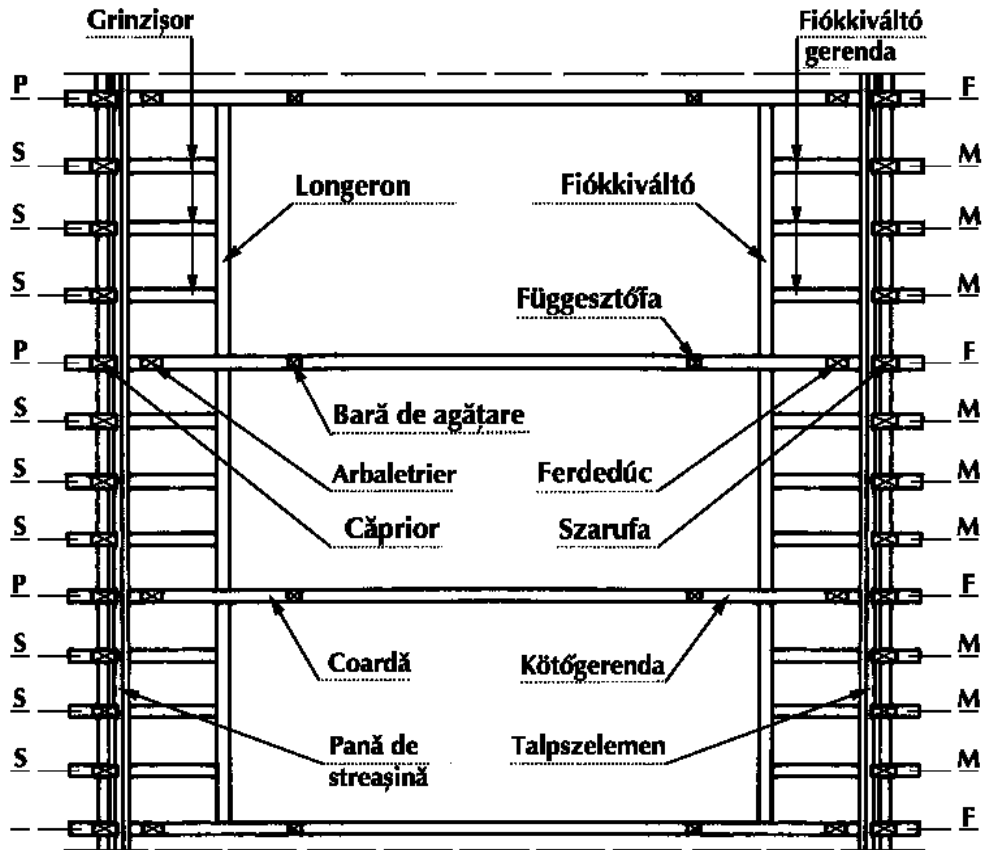
executate de regulă din lemn de esență moale (brad), presupun dispozitive de agățare și (câteodată) de tensionare, respectiv sisteme longitudinale de rigidizare dispuse în planul căpriorilor, obișnuit de un singur nivel. Fermele transversale sunt principale, ori secundare, fiind diferite între ele prin existența a sistemului suplimentar de descărcare. Între două ferme principale consecutive se dispun 2-4 (mai rar) 5 ferme secundare. Fermele fiecare dispune de coardă, excepție făcând șarpantele care acoperă spații boltite, având cosoroabele dispuse sub cota cheii bolților, în care caz corzile fermelor secundare lipsesc.

puha fából (fenyőből) készülnek, függesztő- és (néha) feszítőművesek; egy-, (esetleg) kétszintes merevítő hosszrácsokat feltételeznek, melyek a szarufák síkjában helyezkednek el. A fő-, vagy mellékszaruállások egymástól általában a pótlólagos feszítőrendszerben különböznek. Két egymás melletti főszaruállás közé 2-4 (ritkábban) 5 mellékszaruállást helyeznek. A szaruállások mindegyike kötőgerendával rendelkezik, kivételt képeznek azok a fedélszerkezetek, melyek boltozott tereket fednek és ahol a sárgerendák a zárókövek szintje alatt helyezkednek el, ilyenkor a mellékszaruállások kötőgerendái hiányoznak.



### Fermă transversală principală având caracter baroc

Ferma transversală principală baroc, având rigiditate mai mare (atât la acțiuni verticale, cât și la cele orizontale) față de fermele secundare; are întotdeauna exigențele de rezistență asigurate, susținând și ferma secundară. Este realizată din căpriori, coardă, moază, (eventual) traverse, colțari, antretoază, arbaletrieri, bare (de regulă) verticale, (eventual) înclinate de aștare.



### Fermă transversală secundară având caracter baroc

Ferma secundară baroc este de rigiditate mai mică, față de ferma principală, mai ales la acțiunile orizontale, fiind susținută de fermele principale; de regulă - dispunând de corzi - este capabilă de auto-preluare a încărcărilor. Este realizată din căpriori, coardă, moază, (eventual) traverse și colțari. Fermele secundare ale șarpantelor, care acoperă spații boltite, având cosoroabele dispuse sub cota cheii bolților, nu dispun de corzi (asemănător fermelor secundare eclectice, componenta orizontală fiind parțial preluată de grinzișoare și longeroni), având rigiditatea mult inferioară față de cea a fermelor principale chiar și la acțiuni verticale.

### Barokk jellegű főszaruállás

A barokk jellegű főszaruállás mellék-szaruállásokat is hord, szilárdsági követelménybiztos önálló terhelés-átvételre képes, (mint függőleges, mint vízszintes terhelésre) nagyobb merevségű szaruállás. Szarufákból, kötőgerendából, kakasüllőből, (esetleg) torokgerendákból, sarokkötőből, mellszorítóból, ferdedúcokból, (általában) függőleges, (esetleg) ferde függesztőfákból áll.

### Barokk jellegű mellék-szaruállás

A barokk jellegű mellék-szaruállás általában képes önálló terhelés-átvételre, főszaruállásokra támaszkodik; jellegzetessége a főszaruálláshoz viszonyított - vízszintes terheléssel szembeni - kisebb merevsége. Szarufákból, kötőgerendából, kakasüllőből, (esetleg) torokgerendákból, és sarokkötőből áll. Azoknak a fedél-szerkezeteknek a mellék-szaruállásai, melyek boltzott tereket fednek és ahol a sárgerendák a zárókövek szintje alatt vannak, nem rendelkeznek kötőgerendával (a vízszintes komponens a fiókkiváltók és a fiókkötőgerendák veszik át), amiért (függőleges terhelésekre is) jóval kisebb merevséggel rendelkeznek, mint a fő-szaruállások.

lungimea poate fi de 20 m; în secțiune dimensiunile a rareori depășesc valorile de 16 x 20 cm; excepțiile se leagă de situațiile în care corzile susțin planșee de pod (de exemplu planșee casetate);

(c) se comportă ca grinzi continue cu reazeme intermediare, cele marginale fiind fixe (cosoroabe); reazemele intermediare sunt barele de agățare, eventual colțari sau arbaletrieri (eventualitatea este consecința modului de dispunere a rigidizărilor: capătul opus al acestora poate rezema pe un element structural, care are rigiditatea la încovoiere mai redusă, decât coarda - rigidizarea în asemenea situații nu este reazem pentru coardă);

(d) numai reazemele marginale (cosoroabele) sunt fixe;

(e) acțiunile provin din greutatea proprie a elementului structural (într-o măsură foarte mică), respectiv din eventualele acțiuni concentrate date de elementele structurale adiacente (colțari, bare de agățare, căpriori formând streășină, arbaletrieri);

(f) îmbinările sunt crestate, teșite, sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn;

(g) solicitarea caracteristică este întinderea excentrică, foarte a rareori apare compresiunea (din acțiunea dată de vânt sau seism);

#### **Moază - traversa superioară**

(a) este dispusă orizontal;

(b) realizat dintr-o bucată, cu lungime de 2-4 m; în secțiune dimensiunile rareori depășesc 10 x 12 cm;

(c) se comportă ca grinzi simplu rezemate sau (rar) continue, reazemele marginale fiind căpriorii; reazemele intermediare sunt asigurate de arbaletrieri;

(d) reazemele sunt elastice;

(e) încărcările provin din greutatea proprie (într-o măsură mică) și din eventualele acțiuni concentrate date de elementele structurale adiacente (căpriori, arbaletrieri, tălpi longitudinale, bare de agățare);

(f) îmbinările sunt teșite, sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn și influențează rigiditatea reazemelor;

(g) solicitarea caracteristică este compresiunea excentrică, a rareori apare întinderea (din acțiunea dată de vânt sau seism);

#### **Traversă**

(a) este dispusă orizontal;

(b) este realizat dintr-o bucată, lungimea poate fi de 15 m; în secțiune dimensiunile rar depășesc 12 x 16 cm;

(c) se comportă ca grinzi simplu rezemate

akár 20 m is lehet, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 12 x 14 cm; kivételt többnyire az az eset képvisel, amikor a kötőgerenda födémet is hordoz (például kazettás mennyezetet);

(c) többtámaszú folytonos tartóként működik, ahol a két szélső támasz fix (sárgerenda), a közbeeső támaszok függesztőrudak, esetleg sarokmerevítők, ferdedúcok (az esetlegesség a merevítők kialakítás-módjából adódik, lehetséges, hogy a merevítő másik vége olyan szerkezeti elemre támaszkodik, amelynek hajlítási merevsége kisebb, mint a kötőgerendáé - ilyen esetben a merevítő nem támasza a kötőgerendának);

(d) csak a két szélső támasz fix (sárgerendák);

(e) a terhelések önsúlyból (elenyésző részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek (szarufák, ferdedúcok, sarokmerevítők, talpgerendák, függesztőfák, vízcsendesítők) által esetenként közvetített koncentrált erőkből származnak;

(f) a kapcsolatok csapoltak vagy lapoltak és faszeggel rögzítettek;

(g) a mértékadó igénybevétel a külpontos húzás; nagyon ritkán lép fel nyomóerő (szél, vagy szeizmikus teher esetében);

#### **KakasÁlő - felső torokgerenda**

(a) vízszintes fekvésű;

(b) egy darabban készül, hossza 2-4 m is lehet, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 10 x 12 cm;

(c) két, vagy (ritkán) többtámaszú folytonos tartóként működik; a két szélső támasz a szarufákon nyugszik, lehetséges közbeeső támaszok ferdedúcok;

(d) a támaszok rugalmasak;

(e) a terhelések önsúlyból (egy kis részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek (szarufák, ferdedúcok, talpgerendák, függesztőfák) által esetlegesen közvetített koncentrált erőkből származnak;

(f) a kapcsolatok csapoltak, ritkábban lapoltak és faszeggel rögzítettek;

(g) a mértékadó igénybevétel a külpontos nyomás; nagyon ritkán lép fel húzóerő (szél, vagy szeizmikus teher esetében);

#### **Torokgerenda**

(a) vízszintes fekvésű;

(b) egy darabban készül, hossza akár 15 m is lehet, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 12 x 16 cm;

(c) két, vagy többtámaszú folytonos

### **Sistem planar longitudinal având caracter eclectic**

Sistemele planare longitudinale având caracter eclectic - de una, mai rar de două niveluri - de regulă sunt amplasate în planurile verticale simetrice față de axa verticală a fermelor transversale, având talpă superioară, bare verticale de agățare, prezente și în fermele principale și contrafișe.

#### **Căprior**

(a) se leagă de coardă cu un unghi de 60 grade aproximativ; datorită pantei mari, zăpada nu stă pe acoperiș, încărcarea ei fiind neglijată;

(b) se realizează de regulă dintr-o bucată, lungimea atinge 20 m; secțiunea ei transversală rar depășind 20/24 cm;

(c) funcționează ca grindă continuă, cu reazemele marginale asigurate de căpriorul opus (la partea superioară) respectiv coarda (la partea inferioară); reazemele intermediare (dispuse la cel mult 3 m între ele) sunt asigurate de moaze, antretoaze, eventual de colțari (eventualitatea se pune pe seama alcătuirii colțarilor: dacă capătul opus al acestora se sprijină pe bare cu rigiditate mai mică la încovoiere, decât a căpriorului - colțarul nu constituie reazem pentru căprior);

(d) la sarcini verticale scurtarea moazelor solicitate la compresiune, la cele din vânt sau seism rigiditatea la încovoiere a căpriorului opus caracterizează elasticitatea reazemelor;

(e) acțiunile provin pe de o parte din greutatea proprie a elementului structural (într-o măsură foarte mică), din greutatea învelitorii (acțiune verticală permanentă), din vânt (presupus vertical pe suprafețele învelitorii) și - mai rar - din mișcările seismice (care sunt considerate acționând în centrul comun de greutate al șarpantei și al învelitorii), iar pe de altă parte din eventualele acțiuni concentrate date de elementele structurale adiacente (corzi, moaze, colțari, bare de agățare, căpriori formând streășină);

(f) îmbinările sunt cu cep sau teșite, fiind solidarizate prin cuie de lemn;

(g) solicitarea caracteristică este compresiunea excentrică, foarte a rareori apare întinderea (din acțiunile date de vânt sau seism);

#### **Coardă**

(a) este dispusă orizontal;

(b) de regulă este realizat dintr-o bucată,

### **Eklektikus jellegű hosszanti merevítő síkrendszer**

Az eklektikus jellegű hosszanti merevítő síkrendszerek egy, ritkán két szintesek és (általában) függőlegesek. Általában a szaruállások tengelyére szimmetrikusan vannak elhelyezve, hosszanti fejgerendából, a főszaruállások függőleges függesztő-fáiból és könyökfákból állanak.

#### **A szarufa**

(a) 60 fok körüli hajlásszöggel kapcsolódik a kötő-gerendához; a nagy hajlásszög miatt hó nem áll meg a héjazaton, ezért a hóterhet elhanyagoljuk;

(b) általában egy darabban készül, hossza akár 20 m is lehet, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 20 x 24 cm;

(c) többtámaszú folytonos tartóként működik, ahol a két szélső támasz a másik szarufa (a felső végén), illetve a kötő-gerenda (az alsó végén); a közbeeső támaszok (maximálisan 3 m távolságra egymástól) kakasüllők, torokgerendák, esetleg sarokkötők (az esetlegesség a szerkezetkialakítás következménye: lehetséges, hogy a sarokkötő másik vége olyan szerkezeti elemre támaszkodik, melynek hajlítás merevsége kisebb, mint a szarufáé - ilyen esetben a sarokkötő nem támasza a szarufának);

(d) függőleges terhelés esetén a torokgerendák axiális igénybevétel együtt járó rövidülésből, szél vagy szeizmikus teher esetében a másik szarufa hajlítás merevségéből következik a támaszrugalmasság;

(e) a terhelések (elenyésző részben), a szarufára közvetlenül ható önsúlyból héjazat súlyból (függőleges állandó terhelés), szélből (a héjazatra merőlegesen feltételezzük) és - ritkábban - szeizmikus mozgásból (melyet a héjazat és a tetőszerkezet közös súlypontjában ható vízszintes teher-ként számítunk), másrészt a kapcsolódó tartószerkezeti elemek (kötőgerendák, torokgerendák, sarokfák, függesztőfák, vízcsendesítők) által esetlegesen közvetített koncentrált erőkből származnak;

(f) a kapcsolatok csapoltak vagy lapoltak és faszeggel rögzítettek,;

(g) a mértékadó igénybevétel a külpontos nyomás; nagyon ritkán lép fel húzóerő (szél, vagy szeizmikus teher esetében);

#### **Kötőgerenda**

(a) vízszintes fekvésű;

(b) általában egy darabban készül, hossza

lungimea poate fi de 20 m; în secțiune dimensiunile a rareori depășesc valorile de 16 x 20 cm; excepțiile se leagă de situațiile în care corzile susțin planșee de pod (de exemplu planșee casetate);

(c) se comportă ca grinzi continue cu reazeme intermediare, cele marginale fiind fixe (cosoroabe); reazemele intermediare sunt barele de agățare, eventual colțari sau arbaletrieri (eventualitatea este consecința modului de dispunere a rigidizărilor: capătul opus al acestora poate rezema pe un element structural, care are rigiditatea la încovoiere mai redusă, decât coarda - rigidizarea în asemenea situații nu este reazem pentru coardă);

(d) numai reazemele marginale (cosoroabele) sunt fixe;

(e) acțiunile provin din greutatea proprie a elementului structural (într-o măsură foarte mică), respectiv din eventualele acțiuni concentrate date de elementele structurale adiacente (colțari, bare de agățare, câpriori formând streășină, arbaletrieri);

(f) îmbinările sunt crestate, teșite, sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn;

(g) solicitarea caracteristică este întinderea excentrică, foarte a rareori apare compresiunea (din acțiunea dată de vânt sau seism);

#### **Moază - traversa superioară**

(a) este dispusă orizontal;

(b) realizat dintr-o bucată, cu lungime de 2-4 m; în secțiune dimensiunile rareori depășesc 10 x 12 cm;

(c) se comportă ca grinzi simplu rezemate sau (rar) continue, reazemele marginale fiind câpriorii; reazemele intermediare sunt asigurate de arbaletrieri;

(d) reazemele sunt elastice;

(e) încărcările provin din greutatea proprie (într-o măsură mică) și din eventualele acțiuni concentrate date de elementele structurale adiacente (câpriori, arbaletrieri, tâlpi longitudinale, bare de agățare);

(f) îmbinările sunt teșite, sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn și influențează rigiditatea reazemelor;

(g) solicitarea caracteristică este compresiunea excentrică, a rareori apare întinderea (din acțiunea dată de vânt sau seism);

#### **Traversă**

(a) este dispusă orizontal;

(b) este realizat dintr-o bucată, lungimea poate fi de 15 m; în secțiune dimensiunile rar depășesc 12 x 16 cm;

(c) se comportă ca grinzi simplu rezemate

akár 20 m is lehet, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 12 x 14 cm; kivételt többnyire az az eset képvisel, amikor a kötőgerenda födémet is hordoz (például kazettás mennyezetet);

(c) többtámaszú folytonos tartóként működik, ahol a két szélső támasz fix (sárgerenda), a közbeeső támaszok függesztőrudak, esetleg sarokmerevítők, ferdedúcok (az esetlegesség a merevítők kialakítás-módjából adódik, lehetséges, hogy a merevítő másik vége olyan szerkezeti elemre támaszkodik, amelynek hajlítási merevsége kisebb, mint a kötőgerendáé - ilyen esetben a merevítő nem támasza a kötőgerendának);

(d) csak a két szélső támasz fix (sárgerendák);

(e) a terhelések önsúlyból (elenyésző részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek (szarufák, ferdedúcok, sarokmerevítők, talpgerendák, függesztőfák, vízcsendesítők) által esetenként közvetített koncentrált erőkből származnak;

(f) a kapcsolatok csapoltak vagy lapoltak és faszeggel rögzítettek;

(g) a mértékadó igénybevétel a külpontos húzás; nagyon ritkán lép fel nyomóerő (szél, vagy szeizmikus teher esetében);

#### **KakasÁlő - felső torokgerenda**

(a) vízszintes fekvésű;

(b) egy darabban készül, hossza 2-4 m is lehet, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 10 x 12 cm;

(c) két, vagy (ritkán) többtámaszú folytonos tartóként működik; a két szélső támasz a szarufákon nyugszik, lehetséges közbeeső támaszok ferdedúcok;

(d) a támaszok rugalmasak;

(e) a terhelések önsúlyból (egy kis részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek (szarufák, ferdedúcok, talpgerendák, függesztőfák) által esetlegesen közvetített koncentrált erőkből származnak;

(f) a kapcsolatok csapoltak, ritkábban lapoltak és faszeggel rögzítettek;

(g) a mértékadó igénybevétel a külpontos nyomás; nagyon ritkán lép fel húzóerő (szél, vagy szeizmikus teher esetében);

#### **Torokgerenda**

(a) vízszintes fekvésű;

(b) egy darabban készül, hossza akár 15 m is lehet, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 12 x 16 cm;

(c) két, vagy többtámaszú folytonos

sau continue, reazemele marginale fiind căpriorii; reazemele intermediare sunt asigurate de bare de agățare, eventual colțari sau arbaletrieri (eventualitatea este consecința modului de dispunere a rigidizărilor: capătul opus al acestora este posibil să rezeme pe un element structural, care are rigiditatea la încovoiere mai redusă, decât traversa - în asemenea situații rigidizarea nu este reazem pentru traversă);

(d) reazemele sunt elastice;

(e) încercările provin din greutatea proprie (într-o măsură mică) și din eventualele acțiuni concentrate date de elementele structurale adiacente (căpriori, arbaletrieri, colțari, tâlpi longitudinale, bare de agățare);

(f) îmbinările sunt teșite, sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn și influențează rigiditatea reazemelor;

(g) solicitarea caracteristică este compresiunea excentrică, a rareori apare întinderea (din acțiunea dată de vânt sau seism);

#### **Antretoază**

(a) este dispusă orizontal;

(b) realizat dintr-o bucată, lungimea poate fi 10-15 m; în secțiune dimensiunile rareori depășesc 12 x 16 cm;

(c) se comportă ca grinzi simplu rezemate, reazemele fiind asigurate de bare de agățare;

(d) reazemele sunt elastice;

(e) încercările provin din greutatea proprie (într-o măsură mică) și din acțiuni concentrate date de elementele structurale adiacente (pane, arbaletrieri, bare de agățare);

(f) îmbinările sunt teșite, sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn și influențează rigiditatea reazemelor; astfel reazemele marginale sunt încastrări parțiale și nu articulații;

(g) solicitarea caracteristică: compresiunea excentrică, rar apare întindere (din acțiunea dată de vânt sau seism);

#### **Arbaletrier**

(a) este paralel cu căpriorii, se leagă de elementele structurale orizontale (coardă, moaze) cu un unghi de aproximativ 60°;

(b) realizat dintr-o bucată, cu lungime 3-5 m; în secțiune dimensiunile rareori sunt peste 12 x 14 cm;

(c) de regulă se comportă ca grinzi continue, reazemele marginale fiind realizate prin elementele orizontale de rezistență; reazemele intermediare sunt asigurate de colțarii, eventual de bare de agățare (eventualitatea este consecința

tartóként működik, ahol a két szélső támasz a szarufákon nyugszik, a lehetséges közbeeső támaszok függesztőfák, esetleg sarokmerevítők, ferdedúcok (az esetlegesség a merevítők kialakításmódjából adódik, előfordul, hogy a merevítő másik vége olyan szerkezeti elemre támaszkodik, melynek hajlítási merevsége kisebb, mint a torokgerendáé - ilyen esetben a merevítő nem támasza a torokgerendának);

(d) a támaszok rugalmasak;

(e) a terhelések önsúlyból (kis részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek (szarufák, ferdedúcok, sarokfák, talpgerendák, függesztőfák) által esetlegesen közvetített koncentrált erőkből származnak;

(f) a kapcsolatok csapoltak, ritkábban lapoltak és fa-szeggel rögzítettek;

(g) a mértékadó igénybevétel a külpontos nyomás; nagyon ritkán lép fel húzóerő (szél, vagy szeizmikus teher esetében);

#### **Mellszorító**

(a) vízszintes fekvésű;

(b) egy darabban készül, hossza akár 10-15 m is lehet, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 12 x 16 cm;

(c) általában kéttámaszú tartóként működik, ahol a két támasz a függesztőfákon nyugszik;

(d) a támaszok rugalmasak;

(e) a terhelések önsúlyból (kis részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek (szelemenek, ferdedúcok, függesztőfák) által közvetített koncentrált erőkből származnak;

(f) a kapcsolatok csapoltak, ritkábban lapoltak és faszeggel rögzítettek; kapcsolatok befolyásolják a támaszok merevségét; így a szél-ső támaszok részbefogások (nem csuklók);

(g) mértékadó igénybevétel a külpontos nyomás; ritkán lép fel húzóerő (szél, vagy szeizmikus teher esetében);

#### **Ferdedúc**

(a) párhuzamos a szarufákkal, 60 fok körüli hajlásszöggel kapcsolódik a vízszintes szerkezeti elemekhez (kötőgerendához, torokgerendákhoz);

(b) egy darabban készül, hossza 3-5 m, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 12 x 14 cm;

(c) általában többtámaszú folytonos tartóként működik, ahol a két szélső támaszt vízszintes szerkezeti elemek biztosítják, a közbeeső támaszok sarokkötők, esetleg függesztőfák (az esetlegesség a függesztőfák kialakításának

modulul de dispunere barelor de agățare: capătul opus al acestora poate rezema pe un element, care are rigiditatea la încovoiere mai redusă, decât arbaletrierul - bara de agățare ne fiind reazem pentru arbaletrier); reazemele sunt cel mult la 2 m între ele;

(d) reazemele sunt elastice;

(e) acțiunile provin din greutatea proprie (într-o măsură foarte mică), din eventualele acțiuni concentrate date de elementele structurale adiacente (elemente orizontale, colțari, bare de agățare);

(f) îmbinările sunt teșite, sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn și influențează rigiditatea reazemelor;

(g) solicitarea caracteristică: compresiunea excentrică, rar apare întindere (din acțiunea dată de vânt sau seism);

#### **Căprior formând streășina**

(a) se leagă de coardă cu un unghi de aproximativ 45°;

(b) este realizat dintr-o bucată, cu lungime 1-2 m; în secțiune dimensiunile a rareori depășesc 8 x 10 cm;

(c) de regulă se comportă ca grinzi simplu rezemate, reazemele asigurate de căpriori și corzi;

(d) reazemele sunt elastice;

(e) acțiunile provin din greutatea proprie (într-o măsură foarte mică), respectiv din eventualele acțiuni concentrate ale elementelor structurale adiacente;

(f) îmbinările sunt crestate, mai rar teșite, fiind solidarizate prin cuie de lemn;

(g) solicitarea caracteristică este compresiunea sau întinderea excentrică;

#### **Contrafișă**

(a) se leagă de diferite elemente structurale (căprior, coardă, moază, bară de agățare, arbaletrier) cu unghi de aproximativ 45°;

(b) realizat dintr-o bucată, are lungime 1-3 m; în secțiune dimensiunile a rareori depășesc 10 x 12 cm;

(c) se comportă ca grinzi simplu rezemate sau continue, reazemele fiind dispuse la distanțe maxime de 2 m între ele;

(d) reazemele sunt elastice;

(e) acțiunile provin din greutatea proprie (într-o măsură mică), respectiv din eventualele acțiuni concentrate ale elementelor structurale adiacente (căpriori, elemente orizontale, arbaletrieri, bare de agățare,);

(f) îmbinările sunt crestate, teșite, sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn;

(g) solicitarea caracteristică este compresiunea sau întinderea excentrică;

következménye, lehetséges, hogy ezek másik vége olyan szerkezeti elemre támaszkodik, amelynek hajlítási merevsége kisebb, mint a ferdedúc - ilyen esetben a függesztőfa nem támasza a ferdedúcnak); a támaszok maximálisan 2 m távolságban vannak egymástól;

(d) a támaszok rugalmasak;

(e) a terhelések önsúlyból (kis részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek (vízszintes elemek, sarokmerevítők, függesztőfák) által esetenként közvetített koncentrált erőkből származnak;

(f) a kapcsolatok csapoltak, esetleg lapoltak és faszeggel rögzítettek, befolyásolva a támaszok merevségét;

(g) a mértékadó igénybevétel a külpontos nyomás; ritkán lép fel húzóerő (szél, vagy szeizmikus teher esetében);

#### **Vízcsendesítő pótszaru**

(a) 45° körüli szöggel kapcsolódik a kötőgerendához;

(b) egy darabban készül, hossza 1-2 m, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 8 x 10 cm;

(c) általában kéttámaszú tartóként működik, ahol a két támaszt a szarufák, illetve a kötőgerenda biztosítják;

(d) a támaszok rugalmasak;

(e) a terhelések önsúlyból, illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek által esetenként közvetített koncentrált erőkből származnak;

(f) a kapcsolatok általában ferde illesztésűek, ritkábban lapoltak és faszeggel rögzítettek;

(g) a mértékadó igénybevétel a külpontos nyomás vagy húzás;

#### **Könyökfa**

(a) 45° körüli hajlásszöggel kapcsolódik a különböző szerkezeti elemekhez (talpfa, kötőgerenda, torokgerenda, függesztőfa, ferdedúc);

(b) egy darabban készül, hossza 1-3 m, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 10 x 12 cm;

(c) általában két, vagy többtámaszú folytonos tartóként működik; a támaszok maximálisan 2 m távolságban vannak egymástól;

(d) a támaszok rugalmasak;

(e) a terhelések önsúlyból (elenyésző részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek (szarufák, vízszintes elemek, ferdedúccok, függesztőfák) által esetlegesen közvetített koncentrált erőkből származnak;

(f) a kapcsolatok csapoltak vagy lapoltak és faszeggel rögzítettek;

(g) mértékadó igénybevétel a külpontos nyomás vagy húzás;

**Talpa superioară**

- (a) este dispusă orizontal, în direcția longitudinală;
- (b) este realizat din mai multe bucăți, lungimea este egală cu dimensiunea longitudinală a șarpantei; în secțiune dimensiunile a rareori depășesc 12 x 14 cm;
- (c) se comportă ca grinzi continue, reazemele marginale fiind fermele principale laterale; reazemele intermediare sunt asigurate de bare de agățare, colțari sau arbaletieri; distanța maximă între reazeme este egală cu distanța între două ferme adiacente;
- (d) reazemele sunt elastice;
- (e) acțiunile provin din greutatea proprie (într-o măsură foarte mică), respectiv din eventualele acțiuni concentrate date de elementele structurale adiacente (arbaletieri, colțari, bare de agățare);
- (f) îmbinările sunt teșite, sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn și influențează rigiditatea reazemelor;
- (g) solicitarea caracteristică este compresiunea sau întinderea excentrică;

**Talpa inferioară**

- (a) este dispusă orizontal, în direcția longitudinală;
- (b) este realizat din mai multe bucăți, lungimea este egală cu dimensiunea longitudinală a șarpantei; în secțiune dimensiunile a rareori depășesc 12 x 14 cm;
- (c) sunt elemente structurale continue, reazemele marginale fiind fermele principale laterale; reazemele intermediare sunt asigurate de bare de agățare, colțari sau arbaletieri; distanța maximă între reazeme este egală cu distanța între două ferme adiacente;
- (d) reazemele sunt elastice;
- (e) acțiunile provin din greutatea proprie (într-o măsură foarte mică), respectiv din eventualele acțiuni concentrate date de elementele structurale adiacente (arbaletieri, colțari, bare de agățare);
- (f) îmbinările sunt teșite, sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn și influențează rigiditatea reazemelor;
- (g) solicitarea caracteristică este compresiunea sau întinderea excentrică;

**Bară de agățare**

- (a) este dispusă vertical, sau se leagă de elementele orizontale structurale (coardă, moază, antretoaze), respectiv de căpriori cu un unghi de aproximativ 60°;
- (b) realizat dintr-o bucată, cu lungime de 3-8 m; în secțiune dimensiunile rareori sunt peste 12 x 14 cm;

**Fejgerenda**

- (a) vizsintes fekvésű, hosszirányban helyezkedik el;
- (b) általában több darabból készül, hossza a fedélszerkezet hosszirányú méretével egyenlő, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 12 x 14 cm;
- (c) többtámaszú folytonos tartóként működik, ahol a két szélső támasz a szélső fő-szaruálláson nyugszik, a lehetséges közbeeső támaszok függesztőfák, sarok-merevítők, ferdedúcok; a támaszok maximális távolsága két szomszédos szaruállás távolságával egyezik;
- (d) a támaszok rugalmasak;
- (e) a terhelések önsúlyból (kis részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek (ferdedúcok, sarokmerevítők, függesztőrudak) által esetlegesen közvetített koncentrált erőkből származnak;
- (f) a kapcsolatok csapoltak vagy lapoltak és faszeggel rögzítettek, befolyásolva a támaszok merevségét;
- (g) a mértékadó igénybevétel a külpontos nyomás vagy húzás;

**Talpgerenda**

- (a) vizsintes fekvésű, hosszirányban helyezkedik el;
- (b) általában több darabból készül, hossza a fedélszerkezet hosszirányú méretével egyenlő, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 12 x 14 cm;
- (c) többtámaszú folytonos tartószerkezeti elemek; a két szélső támasz fő-szaruálláson nyugszik, a lehetséges köztes támaszok függesztő-fák, sarok-merevítők, ferdedúcok; a támaszok maximális távolsága két szomszédos szaruállás távolságával egyezik;
- (d) a támaszok rugalmasak;
- (e) a terhelések önsúlyból (kis részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek (ferdedúcok, sarokmerevítők, függesztőrudak) által esetlegesen közvetített koncentrált erőkből származnak;
- (f) a kapcsolatok csapoltak vagy lapoltak és faszeggel rögzítettek, befolyásolva a támaszok merevségét;
- (g) a mértékadó igénybevétel a külpontos nyomás vagy húzás;

**Fűggesztőfa**

- (a) függőleges, vagy 60° körüli hajlásszöggel kapcsolódik a vizsintes elemekhez (kötőgerendához, kakasüllőhöz, torokgerendákhoz), illetve a szarufákhoz;
- (b) egy darabban készül, hossza 3-8 m, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 12 x 14 cm;



- (c) se comportă ca grinzi simplu rezemate sau continue, reazemele marginale fiind realizate prin elementele orizontale, sau de căpriori; reazemele intermediare sunt asigurate de arbaletrieri sau de colțarii;
- (d) reazemele sunt elastice;
- (e) acțiunile provin din greutatea proprie (într-o măsură foarte mică), din eventualele acțiuni concentrate date de elementele structurale adiacente (căpriori, elemente orizontale, colțarii, arbaletrieri);
- (f) îmbinările sunt teșite, sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn și influențează rigiditatea reazemelor;
- (g) solicitarea caracteristică: întinderea excentrică, foarte rar apare compresiune (din acțiunea dată de vânt sau seism);

#### **Bară înclinată de agățare**

- (a) este legat de elementele orizontale structurale (moaze), respectiv de căpriori cu un unghi de aproximativ 60°;
- (b) realizat dintr-o bucată, cu lungime 3-5 m; în secțiune dimensiunile rareori sunt peste 12 x 14 cm;
- (c) se comportă ca grinzi simplu rezemate sau continue, reazemele marginale fiind realizate prin elementele orizontale de rezistență, sau de căpriori; reazemele intermediare sunt asigurate de arbaletrieri sau de colțarii;
- (d) reazemele sunt elastice;
- (e) acțiunile provin din greutatea proprie (într-o măsură foarte mică), din eventualele acțiuni concentrate date de elementele structurale adiacente (căpriori, elemente orizontale, colțarii, arbaletrieri);
- (f) îmbinările sunt teșite, sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn și influențează rigiditatea reazemelor;
- (g) solicitarea caracteristică: întinderea excentrică, foarte rar apare compresiune (din acțiunea dată de vânt sau seism);

#### **Pană \*pană intermediară)**

- (a) este dispusă orizontal, în direcția longitudinală;
- (b) este realizat din mai multe bucăți, lungimea este egală cu dimensiunea longitudinală a șarpantei; în secțiune dimensiunile a rareori depășesc 16 x 24 cm;
- (c) se comportă ca grinzi continue, reazemele marginale fiind fermele principale laterale; cele intermediare sunt asigurate de fermele principale intermediare;
- (d) reazemele sunt elastice;
- (e) acțiunile provin din greutatea proprie (într-o măsură mică), respectiv din acțiunile concentrate date de elementele structurale

- (c) în general, în toate cazurile, este un element continuu, care funcționează ca o grinză continuă, reazemele marginale fiind realizate prin elementele orizontale, sau de căpriori; reazemele intermediare sunt asigurate de arbaletrieri sau de colțarii;
- (d) reazemele sunt elastice;
- (e) acțiunile provin din greutatea proprie (într-o măsură foarte mică), din eventualele acțiuni concentrate date de elementele structurale adiacente (căpriori, elemente orizontale, colțarii, arbaletrieri);
- (f) îmbinările sunt teșite, sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn și influențează rigiditatea reazemelor;
- (g) solicitarea caracteristică: întinderea excentrică, foarte rar apare compresiune (din acțiunea dată de vânt sau seism);

#### **Ferde fâggesztő**

- (a) 60°-es körüli hajlásszöggel kapcsolódik a vízszintes szerkezeti elemekhez (torokgerendákhoz), illetve a szarufákhoz;
- (b) egy darabban készül, hossza 3-8 m, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 12 x 14 cm;
- (c) általában többtámaszú folytonos tartóként működik, ahol a két szélső támaszt vízszintes szerkezeti elemek (vagy szarufák) biztosítják, a közbeeső támaszok ferdedúcok, sarokkötők;
- (d) a támaszok rugalmasak;
- (e) a terhelések önsúlyból (kis részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek (szarufák, vízszintes elemek, sarokmerevítők, ferdedúcok) által esetenként közvetített koncentrált erőkből származnak;
- (f) a kapcsolatok csapoltak vagy lapoltak és faszeggel rögzítettek, befolyásolva a támaszok merevségét;
- (g) a mértékadó igénybevétel a külpontos húzás; ritkán lép fel nyomóerő (szél, vagy szeizmikus teher esetében);

#### **Szelemen \*közvetett szelemen)**

- (a) vízszintes fekvésű, hosszirányban helyezkedik el;
- (b) általában több darabból készül, hossza a fedélszerkezet hosszirányú méretével egyenlő, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 16 x 24 cm;
- (c) többtámaszú folytonos tartóként működik, ahol a két szélső támasz a szélső fő-szaruálláson nyugszik, a lehetséges közbeeső támaszok közbeeső fő-szaruállások;
- (d) a támaszok rugalmasak;
- (e) a terhelések önsúlyból (kis részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek

adiacente (mai ales căpriorii);

(f) îmbinările sunt teșite, sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn și pot influența rigiditatea reazemelor;

(g) solicitarea caracteristică este încovoierea;

### **Bară dublă de agățare**

(a) este dispusă vertical, în axa de simetrie a fermelor transversale, legând intersecția a căpriorilor cu coardă;

(b) realizat dintr-o bucată, cu lungime de 3-8 m; în secțiune dimensiunile rareori sunt peste 16 x 20 cm;

(c) se comportă ca grinzi continue, reazemele marginale fiind realizate de corzi, respectiv căpriori; reazemele intermediare sunt asigurate de elementele orizontale, de arbaletrieri sau de colțarii;

(d) reazemele sunt elastice;

(e) acțiunile provin din greutatea proprie (într-o măsură foarte mică), din eventualele acțiuni concentrate date de elementele structurale adiacente (căpriori, elemente orizontale, colțari, arbaletrieri);

(f) îmbinările sunt teșite, sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn și influențează rigiditatea reazemelor;

(g) solicitarea caracteristică: întinderea excentrică, foarte rar apare compresiune (din acțiunea dată de vânt sau seism);

### **Colțar**

(a) se leagă de diferite elemente structurale (căprior, coardă, moază, bară de agățare, arbaletrier) cu unghi de aproximativ 30-60°;

(b) realizat dintr-o bucată, are lungime 1-3 m; în secțiune dimensiunile a rareori depășesc 10 x 12 cm;

(c) se comportă ca grinzi simplu rezemate sau continue, reazemele fiind dispuse la distanțe maxime de 2 m între ele;

(d) reazemele sunt elastice;

(e) acțiunile provin din greutatea proprie (într-o măsură foarte mică), respectiv din eventualele acțiuni concentrate ale elementelor structurale adiacente (căpriori, corzi, moaze, bare de agățare, arbaletrieri);

(f) îmbinările sunt crestate, teșite, sau cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn;

(g) solicitarea caracteristică este compresiunea sau întinderea excentrică;

### **Longeron**

(a) este dispusă orizontal, în direcția longitudinală;

(b) este realizat dintr-o bucată, lungimea este

(leginkább szarufák) által közvetített koncentrált erőkből származnak;

(f) a kapcsolatok csapoltak vagy lapoltak és faszeggel rögzítettek, befolyásolva a támaszok merevségét;

(g) a mértékadó igénybevétel a hajlítás;

### **Páros lengőrúd**

(a) a szaruállás szimmetriatengelyében lévő függőleges elem, a szarufák metszéspontját köti össze a kötőgerendával;

(b) egy darabban készül, hossza 3-8 m, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 16 x 20 cm;

(c) általában többtámaszú folytonos tartóként működik, ahol a két szélső támaszt a kötőgerenda, illetve a szarufák) biztosítják, a közbeeső támaszok vízszintes szerkezeti elemek ferdedúcok, sarokmerevítők;

(d) a támaszok rugalmasak;

(e) a terhelések önsúlyból (kis részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek (szarufák, vízszintes elemek, sarokmerevítők, ferdedúcok) által esetenként közvetített koncentrált erőkből származnak;

(f) a kapcsolatok csapoltak vagy lapoltak és faszeggel rögzítettek, befolyásolva a támaszok merevségét;

(g) a mértékadó igénybevétel a külpontos húzás; ritkán lép fel nyomóerő (szél, vagy szeizmikus teher esetében);

### **Szögletkötő**

(a) 30-60 fok körüli hajlásszöggel kapcsolódik a különböző szerkezeti elemekhez (szarufa, kötőgerenda, torokgerenda, függesztőfa, ferdedúc);

(b) egy darabban készül, hossza 1-3 m, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 10 x 12 cm;

(c) általában két, vagy többtámaszú folytonos tartóként működik; a támaszok maximálisan 2 m távolságban vannak egymástól;

(d) a támaszok rugalmasak;

(e) a terhelések önsúlyból (elenyésző részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek (szarufák, vízszintes elemek, ferdedúcok, függesztőfák) által esetlegesen közvetített koncentrált erőkből származnak;

(f) a kapcsolatok csapoltak vagy lapoltak és faszeggel rögzítettek;

(g) a mértékadó igénybevétel a külpontos nyomás vagy húzás;

### **Fiókkiváltó**

(a) vízszintes fekvésű, hosszirányban helyezkedik el;

(b) egy darabból készül, hossza a két

egală cu distanța dintre două ferme principale adiacente; în secțiune dimensiunile a rareori depășesc 16 x 24 cm;  
 (c) se comportă ca grinzi simplu rezemate;  
 (d) reazemele sunt elastice;  
 (e) acțiunile provin din greutatea proprie (într-o măsură mică), respectiv din acțiunile concentrate date de elementele structurale adiacente (mai ales grinzișorii);  
 (f) îmbinările sunt cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn și pot influența rigiditatea reazemelor;  
 (g) solicitarea caracteristică este încovoierea;

### Grinzișor

(a) este dispusă orizontal;  
 (b) este realizat dintr-o singur bucată; în secțiune dimensiunile a rareori depășesc valorile de 12 x 16 cm; (c) se comportă ca grinzi simplu rezemate;  
 (d) reazemele sunt elastice;  
 (e) acțiunile provin din greutatea proprie (într-o măsură mică), respectiv din eventualele acțiuni concentrate ale elementelor structurale adiacente (câpriori, câpriori formând streășină, longeroni);  
 (f) îmbinările sunt cu cep, fiind solidarizate prin cuie de lemn și influențează rigiditatea reazemelor;  
 (g) solicitarea caracteristică este întinderea excentrică, foarte a rareori apare compresiunea (din acțiunea dată de vânt sau seism);

### Clești

Element constructiv menit să poziționeze paneele de coamă sau intermediare.

### Cosoroabă

Element constructiv menit să asigure transmiterea încărcărilor șarpantei subansamblului structural de susținere. Are și rol de centură.

### Pană de coamă

Element constructiv menit să asigure colinearitatea punctelor de intersecție a câpriorilor (a coamei)

### Pană de streășină

Element constructiv menit să asigure colinearitatea punctelor de intersecție ale câpriorilor și corzilor (streășinii).

szomszédos főszeruállás közötti távolsággal egyenlő, kereszt-metszete ritkán nagyobb mint 16 x 24 cm;

(c) kéttámaszú tartóként működik,  
 (d) a támaszok rugalmasak;  
 (e) a terhelések önsúlyból (kis részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek (leginkább fiókkötő-gerendák) által közvetített koncentrált erőkből származnak;  
 (f) a kapcsolatok csapoltak és faszeggel rögzítettek, befolyásolva a támaszok merevségét;  
 (g) a mértékadó igénybevétel a hajlítás;

### Fiók-kötőgerenda

(a) vízszintes fekvésű;  
 (b) egy darabban készül, keresztmetszete ritkán nagyobb mint 12 x 16 cm;  
 (c) kéttámaszú tartóként működik;  
 (d) a támaszok rugalmasak;  
 (e) a terhelések önsúlyból (elenyésző részben), illetve a kapcsolódó tartószerkezeti elemek (szarufák, vízcsendesítők, fiókkiváltók) által esetenként közvetített koncentrált erőkből származnak;  
 (f) a kapcsolatok csapoltak és faszeggel rögzítettek, befolyásolva a támaszok merevségét;  
 (g) a mértékadó igénybevétel a külpontos húzás; nagyon ritkán lép fel nyomóerő (szél, vagy szeizmikus teher esetében);

### Fogópár

Tarék-, vagy közbetett-szelemenek geometriai helyzetét rögzítő épületszerkezeti elem.

### Sárgerenda

Épületszerkezeti elem, amely a fedélszerkezet terheléseit adja át a felmenő tartószerkezeti alegység-csoportnak. Koszorú szerepe is van.

### Taréjszelemen

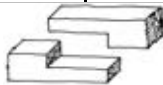


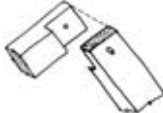
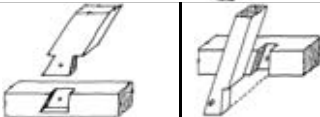
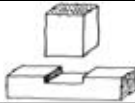
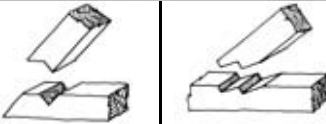
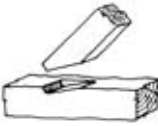

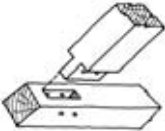
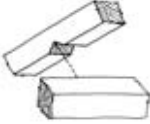
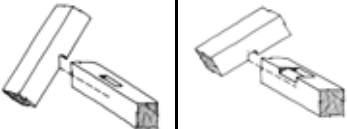
A szarufák metszéspontjainak (a fedélszerkezet tarékjának) linearitását biztosító épületszerkezeti elem.

### Talpszelemen

Szarufák és kötőgerendák metszéspontjainak (a fedél-szerkezet ereszének) linearitását biztosító épületszerkezeti elem.

ÎMBINĂRI DULGHEREȘTI

ÁCSKÖTÉSEK

ÎMBINĂRI DE PRELUNGIRE		ILLESZTÉSEK
îmbinări de prelungire dreaptă teșire dreaptă		egyenes illesztés egyenes lapolás
îmbinare de prelungire înclinată teșire dreaptă		fende illesztés, egyenes lapolás
NODURI		CSOMÓPONTOK
TEȘIRE		LAPOLÁS
teșire pe jumătatea secțiunii		feles lapolás
teșire de colț pe jumătatea secțiunii		feles sarok lapolás
teșire în formă de coadă de rândunică pe toate înălțimea secțiunii sau pe o 2/3 din înălțime		fecskefarkos lapolás a szelvény teljes magasságában, vagy csak a magasság 2/3-án
CHERTARE		BEERESZTÉS
Chertare ortogonală		Merőleges beeresztés
Chertare cu prag Chertare cu prag dublu		Fende beersztés Fende kettős beersztés
Chertare înclinată		Fende beersztés
CEPUIRE		CSAPOLÁS
Cepuire înclinată		Fende csapolás
Cepuire ortogonală		Merőleges csapolás
CRESTARE		HORGOLÁS
Crestare simplă		Egyszerű borgolás
Crestare dublă		Félszkes borgolás