

BOLTOZATOK TÍPUSAI ÉS ÉPÍTÉSE

oktatási segédanyag kőműves szakoktatók továbbképzéséhez

fordította: Vidovszky István, 2013

Bildungszentrum Traunstein - ÉVOSZ



**Handwerkskammer
für München und Oberbayern**



Boltozatok

Definíció szerint a boltív egy falnyílást hidal át, a boltozat egy területet fed le.

Ha egy boltív szélességét növeljük a legegyszerűbb boltozati formát a boltozatok őstípusát kapjuk. Ez a dongaboltozat, amelynek keresztmetszete a hozzá tartozó ívével azonos.

A legegyszerűbb dongaboltozatforma a vízszintes záradékú, félköríves keresztmetszetű donga. Ez a forma a római korban alakult ki. A dongákat egyes esetekben az belső oldalon bordákkal merevítették.

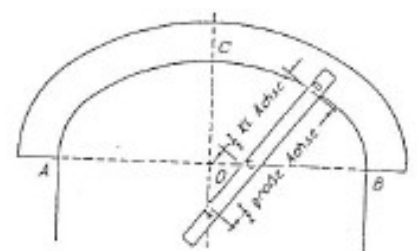
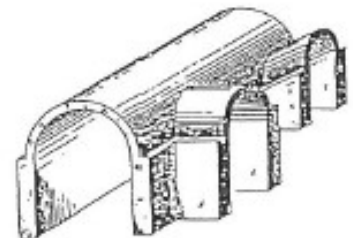
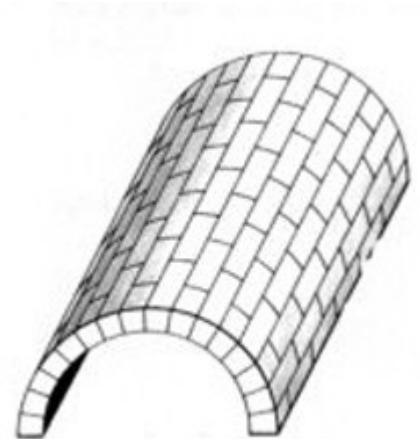
Ezeket a bordákat keresztirányú bordaként alakították ki, a hosszasan futó felület vizuális felosztása és a boltozat egyhangúságának megtörése céljából.

Ha a keresztirányú bordák között hosszirányú bordák is futnak, akkor ezek a felületet mezőkre, úgynevezett kazettákra osztják.

A dongaboltozat keresztmetszeti formája lehet félkörív, de lehet szegmensív, elliptikus ív vagy kosárgörbeív is.

Érdeemes azt is megjegyezni, hogy a kosárgörbeív előnyösebb, mint az elliptikus ív, mert a kosárgörbeívnek rögzített középpontjai vannak, amihez képest az ív téglait ki lehet osztani, ezért érdemes az elliptikus ívet olyan kosárgörbe ívvel helyettesíteni, amelyik az ellipszissel a leginkább fedésben van.

Az ellipszis középpontból való kiosztásának az egyik módja a lécellipszis, amely megfelel a zsinórellipszis elvének. Ebben az esetben a nagyobbik féltengely és a kisebbik





féltengely hosszát egy lécre, egyazon pontból felmérjük. Ha nagyobbik féltengely vége a függőleges nyílástengelyen, a kisebbik féltengely vége pedig a boltozat vállvonalának magasságában mozog, akkor a végpontok zsinórellipszist írnak le.

A lécc minden állásban a középponthoz igazodik és ezáltal lehetővé teszi a ív tégláinak a középpont szerinti kiosztását.

A további keresztmetszetformák a keresztmetszeti ívek szerint kapták a nevüket, pl. elliptikus ív, csúcsív vagy gótikus ív.

Ha a boltozat keresztmetszete mindenhol azonos, de a boltozat záradéka lejt vagy emelkedik, akkor, emelkedő dongaboltozatról beszélünk.

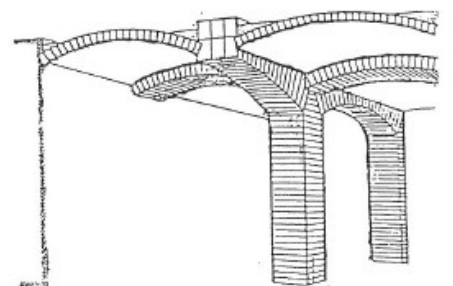
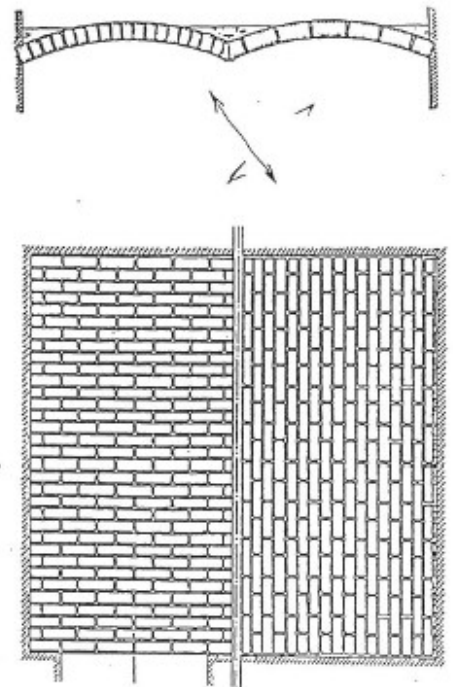
Ha a boltozat keresztmetszete a hossz tengely mentén változik, akkor kónikus vagy kúpos dongáról beszélünk.

Ezekon kívül létezik még gyűrű alakú és poligonális dongaboltozat is.

A csigalépcső építésénél csavarformájú, emelkedő záradékú dongaboltozat készül.

A dongaboltozatot megtámasztó téglasorokat nyílások szakíthatják meg. Ezek a nyílások (ablakok vagy ajtók) különböző formában készülhetnek.

Ha a nyílásokat is ívesen fedjük le, és az ívek záradéka a boltváll fölé esik, akkor az íveket a dongába be kell kötni. Így keletkezik az úgynevezett fiókboltozat.





A fiókboltozat ugyancsak bármilyen formájú lehet, és a záradékvonala is lehet vízszintes, emelkedő vagy ereszkedő.

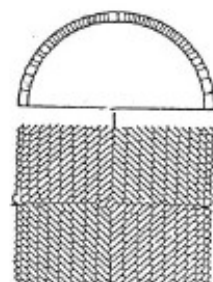
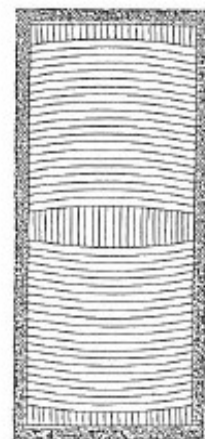
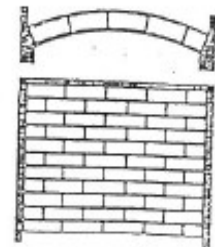
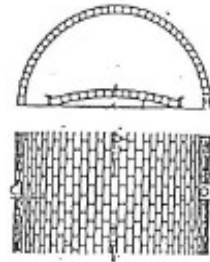
Ha a donga keresztmetszete szegmensív, és a boltozat ívmagassága kicsi, akkor egyfajta süvegboltozatról, nevezetesen a poroszsüveg boltozatról beszélünk.

A süvegboltozat csak korlátozott teher viselésére képes és kis fesztávolságot tud áthidalni. Ha nagyobb tereket hidalunk át a boltsüvegek egymás mellé helyezéséhez köztés alátámasztásra van szükség. Az alátámasztás lehet falazott szerkezet, de lehet a falazott szerkezetet megnyitó boltozat is.

A dongaboltozatok általában mintaív alapján, kupásan készülnek. A vízszintes hézagok így párhuzamosan futnak a vállvonallal. Az így készülő boltozat falazása ferde támaszról indul.

Egy további ismert lehetőség a gyűrűsen rakott boltozat. Itt a vízszintes hézagok kötnek és a függőleges fugák átmenőek, a dongaboltozat pedig egymásra rétegződő ívekből (gyűrűkből) áll. Az álló gyűrűrétegek normálalakjánál, a szegmensív derékszögben csatlakozik az alátámasztáshoz. Ezt a fajta boltozatot kézből, zsaluzat nélkül rakják.

Annak érdekében, hogy a kézből rakott boltozatoknál a falazóelemek jobban tartsanak, a boltozat mintaív segítségével is építhető. Ilyenkor a boltozat indításánál a boltozatokat ferde indításíkról boltozzák, amely estében a támaszhoz kerül a leghosszabb és a csúcshoz a legrövidebb elem.





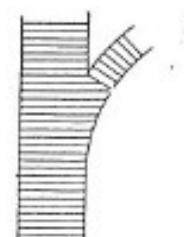
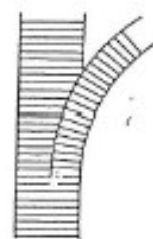
Felülnézetben így egy szegmensívet látunk egy fiókkal a végfal irányába.

A boltozás mindkét végén úgy készül el, hogy a boltozat közepén egy kis íves oldalú rész marad, amelyet az oldalsó ékről indítva lehet felfalazni.

Végül a boltozás fecskefarkas, vagy halszákamintás téglarakással is elkészíthető. Ezekben az esetekben is lehet a homlokfalaktól kezdve közép felé haladni, de itt az oldalfaltól indítva is haladhatunk a boltozással.

Ha egy négyzet egyik sarában kezdjük a boltozatot, a téglasorok az alaprajzon a támaszhoz és a homlokfalhoz képest is 45° -os szögben fognak látszani.

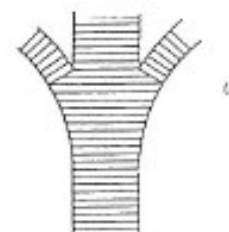
A fogazás a záradék vonalába fog esni. Ennél a boltozásnál a homlokfal is részt vesz a teherhordásban, amíg az ferde támaszról való falazásnál csak a hosszanti fűgákkal párhuzamos falak szolgálnak alátámasztásul.



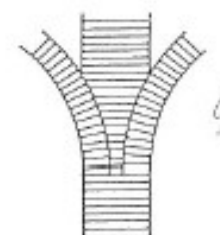
A támasz

Boltozatok építésénél különleges figyelmet kell szentelni a támaszok kialakításának.

A támasz készülhet falból konzolosan kinyúló boltvállként és a falba mélyítve is.



Mélyített kialakítás olyan esetben alkalmazható, ahol a falazat nem fut tovább felfelé, vagy a falazat említésre méltó terhelést nem ad át a boltozatnak.



A konzolosan kinyúló váll kivitelezési szempontból is előnyös, mert a boltozatok elkészítése nélkül is lehetővé válik a falazat felfelé való továbbépítése.

A konzolos alátámasztás előnye egyrészt az, hogy a boltozat nem kap terhelést, így nem lép fel hajlítási igénybevétel, másrészt nem csökkenti a fesztávot. A felmenő falak esetében is célszerű ha a rétegek vízszintesen futnak. A terhelés így függőlegesen éri a rétegeket és azok függőleges erőként adják tovább. Ha a terhek az ívre adódnak át, akkor vízszintes erőkomponens is fellép.

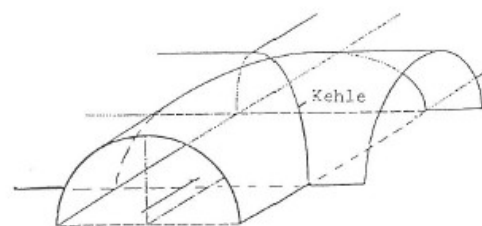
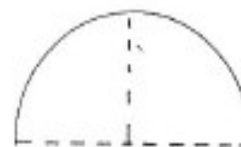
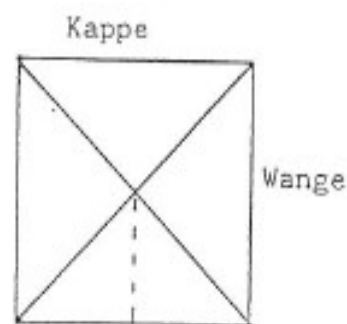
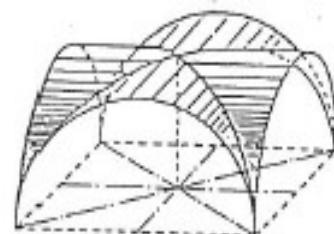
Keresztboltozat

Két dongaboltozat metsződésével keletkezik a keresztboltozat. A legegyszerűbb keresztboltozat két azonos félköríves dongaboltozat összemetsződésével keletkezik.

A metszésvonalakat úgy kapjuk meg, ha egy négyzet fölé emelt dongaboltozatot átlósan elmetszünk.

A két metszés a boltozatot páronként egyforma részekre osztja, két-két boltsüvegre (Kappe) illetve vaknegyedre (Wange).

A vaknegyedek az alátámasztástól indulnak és a záradékvonalon csúcsban találkoznak. A boltsüvegek pontszerűen ülnek az alátámasztásra, és a záradékvonal felé szélesednek, a záradékhossz felével azonos szélességi méretig.





Négy boltsüveg összeillesztésével keletkezik a keresztboltozat.

Az boltsüvegek találkozása az átlós metszéspontokra (keresztvonalakra) esik. A keresztboltozatnál a metszéspont válik a boltozati vápává.

Általában a keresztboltozatot tekintik a legszebb boltozatnak.

Éppen úgy mint a dongaboltozat esetében, a keresztmetszet itt is bármilyen ív szerint kialakítható, azaz bármilyen dongaboltozathoz keletkeztethető keresztboltozat. Emellett a kereszteződő boltozatok záradékvonala lehet vízszintes, emelkedő vagy ívesen boltozott.

Variációk minden elképzelhető lehetőség szerint kialakíthatóak. Abban az esetben is keresztboltozatról beszélünk amikor kettőnél több boltozat keresztezi egymást.

A gótikában a boltsüvegek metszéspontját kiugró kövekkel, úgynevezett bordákkal hangsúlyozták. Ezt a boltozattípust bordás keresztboltozatnak nevezik.

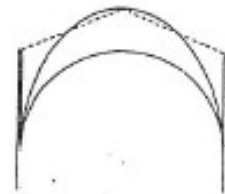
A bordás keresztboltozatnál lényeges, hogy a terheket a bordák vezetik le, és a bordák közötti boltozott héj kitöltésnek tekinthető.

A keresztboltozat építése logikusan következik a dongaboltozat építéséből.



Rundbogen

Waagrechter Scheitel



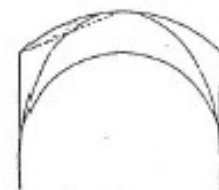
Rundbogen

Steigender Scheitel



Spitzbogen

Steigender Scheitel



Rundbogen

Gewölbter Scheitel



Kreuzrippen



Ha a vízszintes fűgák párhuzamosan futnak a záradékvonallal, és nincsenek bordák, akkor az egész boltozatot zsaluval kell alátámasztani, még ha sarok fölé falazzuk is.

A köríves és a szegmensíves keresztboltozat készítésénél, szinte minden esetben zsaluzat szükséges.

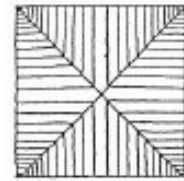
Az egyszerű keresztboltozatnál, azaz borda nélküli boltozatkialakítás esetén, célszerű az átlós íveket megerősítve boltozni. A keresztboltozat boltozati vápája egy átlós ív, amelyre a donga boltozata felfekszik. Mivel az ív teherbírása többek között annak keresztmetszeti magasságától függ, így célszerű azt megnövelni.

Amíg a rómaiak a bordamegerősítést a boltozat felső oldalán alakították ki, ezáltal az láthatatlan maradt, addig a gótika idején a bordák az alsó oldalon, látható módon készültek.

A bordás keresztboltozatnál csak az ívek készítéséhez szükséges ramonád, a boltozat szabad kézből rakható.

A keresztboltozat zsaluzatát célszerű úgy elkészíteni, hogy elsőként az átlós ív készül el. Ennek magasságát a dongaboltozat homlokoldali keresztmetszetének magassága alapján kapjuk. A vápaív két részből áll, amelyeket középen egy függőleges gerendára, az ún. bálványfára (császárfára) rögzítenek. A homlok és diagonál íveket úgy kell megerősíteni, hogy egymás irányába ne tudjanak elmozdulni.

Végül a zsaluhéj kerül a mintaívekre. A héjazati deszkák szélessége függ a mintaív sugarától.



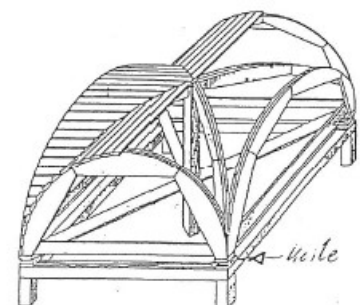
Kehle unverstärkt.



Kehle verstärkt.



Kreuzrippe





Fontos, hogy a zsaluzatot úgy igazítsuk ékekkel a helyére, hogy kiszaluzásnál kb. 8cm-t tudjon süllyedni.

Arra is kell számítani, hogy a boltozat a zsaluzat eltávolításakor néhány centimétert ereszkedik.

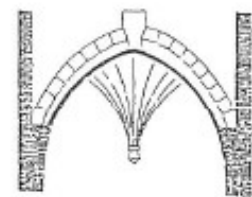
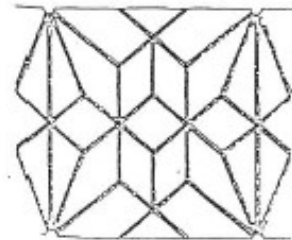
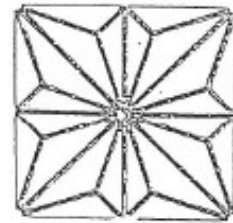
A kiszaluzásnál nagy óvatossággal kell eljárni. A zsaluzat túl hirtelen leeresztése, illetve leválasztása a boltozat leszakadásához vezethet.

A csillag és a hálóboltozat

Működési elvüket tekintve mindkettő típus a bordás keresztboltozattal rokon. Az elnevezésük a nagyszámú borda alaprajzra vetített csillag, illetve háló mintát adó rajzolatának köszönhető.

A bordáknak tartószerkezeti feladata van, vagy a felület felosztását szolgálják. Ennek megfelelően megkülönböztetünk heveder-, kereszt-, gerinc-, fő-, homlok- és osztóbordákat. A kereszt-, gerinc- és hevederbordák stb. részben, vagy teljesen el is tűnhetnek. A kivitelezésnél a bordákat zsaluzat segítségével építik.

A bordák találkozási pontjaiban mindig legalább három borda kell, hogy összefusson. Ezek a csatlakozási pontok egyik borda indítósíkja alá sem kerülhetnek, különben a boltozat összeomlik. A bordák közötti kitöltések szabad kézből is készülhetnek.



Trichtergewölbe



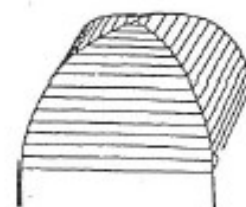
Fächergerölbe



A tölcsér és a legyezőboltozat

A legyezőboltozat a bordás keresztboltozatból származik, amelytől a nagyszámú, legyezően szétterülő borda különbözteti meg.

A tölcsérboltozat olyan legyezőboltozat, amelyiknek az alátámasztása hiányzik.

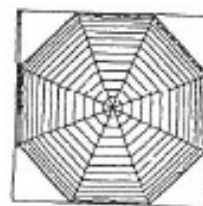


A kolostorboltozat

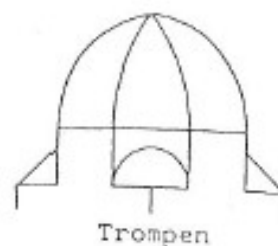
A kolostorboltozat a dongaboltozatból keletkezett vaknegyedek összeillesztésével jön létre.

A legegyszerűbb esetben a kolostorboltozat négyzet alakú alapterületet fed le, alaprajza azonban bármilyen tetszőleges sokszög alakot felvehet.

A kolostorboltozat alaprajza általában egyforma körcikkelyekbe írt háromszögekből álló sokszög, a záradékmagasság pedig az alaprajzi sokszög köré írható kör sugara.



Míg a keresztboltozat esetében a boltsüvegek összeillesztésénél boltozati vápák keletkeznek, itt a vaknegyedek illesztéseinél élek jönnek létre.





A kolostorboltozat zárt boltozattípus, és kevésbé alkalmas összefűzött boltozatsorok kialakítására. Legtöbb esetben egy építmény felső lezárásaként jelenik meg.

A kolostorboltozat szegmensei támaszokról emelkednek. Ebből következik, hogy egy kolostorboltozattal ellátott építmény alaprajza annyi szögletű, ahány oldalú a kolostorboltozat. Ha nem ez a helyzet akkor külön alátámasztások, úgynevezett sarokfülkés átmenetek kialakítására van szükség.

A nyílásokat a kolostorboltozat esetén fiókboltozattal lehet kialakítani.