

Budapesti Műszaki Egyetem



Boronafalas építési technológia

Tőke Tünde

okl.faipari mérnök

MAKÉSZ Műszaki Bizottság tagja

Woodwill Faház Kft.

www.woodwill.hu





Boronafal

A fából készült falak csoportjába tartozik. Egymás fölé keresztben rakott ácsolatlan vagy fekvő lapjaikon faragott vagy már mind a négy oldalukon megmunkált gerendákból készül. A gerendavégek szorosán záró átlapolással kapcsolódnak egymásba és a falsíkon túlnyúlnak. A közbenső falak épp úgy keresztezik egymást, mint a külsők.

- Félgerendás eltolás - saroktúlnyúlással vagy anélkül



- Félgerenda eltolás nélküli esetekben, fecskefarkú lapolással

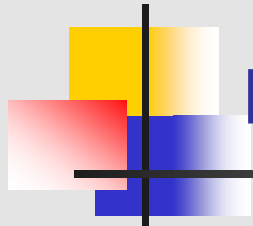


Visszatekintés

A fából építkezés legegyszerűbb módja az volt, amikor a fenyőtörzseket kézzel megfaragva egymásra fektették.



Ma már a gerendák illeszkedését és légzárását a számítógép-vezérléssel megmunkált gerendák kettős csap-hornyos kapcsolatai biztosítják.



Filozófia

A **fa** az emberiség egyik legősibb építőanyaga, olyan előnyökkel bír, mely semmi más anyaghoz nem hasonlítható.

- *Természetes*
- *Kiváló hőszigetelő-képessége* miatt állandó melegérzetet biztosít.
- *Lélegző szerkezet*, így otthonunk falai soha sem lesznek nyirkosak, hidegek.





Fa, mint építőanyag

- Alapanyag: lucfenyő, erdeifenyő, vörösfenyő
- Északi fenyő ellenállóbb: évgyűrűszerkezet, gyantatartalom, időtállóság, alakváltozás
- Beépítésre alkalmas faanyag nedvességtartalma 20% alatti
- Műszárítás faanyagvédelmi szempontból is jelentős
- Száradás során repedések keletkezhetnek





Alkalmazás

Gerendaházakhoz lehetőség szerint 80-100 éves erdeifenyőt (*Pinus Sylvestris*) használunk. Az északi erdők sajátosságaként hosszú, hideg telekhez alkalmazkodva, rövid növekedési időszakokat él meg, ezáltal rendkívül sűrű évgyűrű szerkezetűvé válik, mely tartósságát, terhelhetőségét és rugalmasságát többszörösére növeli lazább szerkezetű társaiéhoz képest. Rendkívül magas gyantatartalma ellenállóbbá teszi a kártevőkkel szemben.





Gerendaház = természetes élettér

- A fából építkezés több évezredes hagyományai világszerte ismertek, a legjelesebb képviselőik Finnországból illetve az óceánon túlról származnak
- Hazai piaci képviselők: skandinávok főleg finnek, orosz, ukrán, észt, román, szlovák, kanadai, amerikai és néhány magyar gyártó
- ETAG 012 Gerendaház építési rendszerek
- ÉME, CE-engedélyek





Gerendaházak előnyei

- **Természetes** – alapanyag ,pozitívan hat a vegetatív idegrendszerre
- **Lélegző** szerkezet - szabályozza a lakótér páratartalmát
- **Gazdaságos** – kiváló hőszigetelő
- **Egészségbarát**- légúti betegeknek is ideális klíma, penészesedés kizárva
- **Gyors** építhetőség – száraz technológia, évszaktól függetlenül építhető
- **Környezetkímélő** – technológiája, alkalmazott anyagok
- **Tartós** – élettartama több száz év
- **Biztonságos** – földrengés biztos
- **Hasznos** alapterületet nyerhető
- **Kalkulálható költségek** – fix áras szerződések



Gerendatípusok

- Rönk
- Ragasztott vagy bélen átvágott gerenda
- D-profil
- Duplagerendás boronafal
- Szendvics szerkezet





Rönkfal

- Tömör körgerenda
 - belet tartalmazza,
 - belső feszültségek miatt repedések lesznek rajta
- Rétegragasztott körgerenda
 - Ritka, drágább
 - Alakváltozása minimális
- Rönkök kapcsolódása csap-hornyosan vagy saját ívén, esetleg vízszintes vállon keresztül történhet
- 210 mm-től szigetelés nélkül ajánlható
- Rétegek közé természetes anyagú szigetelés szükséges
- Vízszintes merevítés facsapokkal
- Függőleges merevítés pl. acélcsövekkel





Gerendafal

- <140mm szélességig: tömör gerenda
 - Utólagos hőszigetelést igényel
 - Belső oldalon (jellemzőbb)
 - Külső oldalon
 - Homogén anyag, alakváltozása jelentős
- >140mm szélességtől: rétegragasztott
 - 190-200mm felett hőszigetelés nélkül is
 - alakváltozása minimális
- Felületek kapcsolódása csap-hornyosan
- Rétegek közé szigetelés szükséges
- Vízszintes merevítés facsapokkal
- Függőleges merevítés pl. acélcsövekkel





Szendvics szerkezet

- Belső oldali szigeteléssel
 - Gerendafal 9-15 cm
 - Pallóváz 10 cm (csúszókapcsolat rögzítve)
 - Szálas (vagy cellulóz) hőszigetelés
 - Párazáró (vagy párafékező) réteg
 - Lambéria vagy gipszkarton, gipszrost
- Külső oldali szigeteléssel
 - Gerendafalon kívüli átszellőztetésre ügyelni kell
 - Ritkább megoldás, mert elveszíti megjelenésében a boronafal jellegét





Duplagerendás boronafal

- Gyártásának technológiai feltétele hazai piacon is adott
- Általában 7 cm-es gerendavastagság, méretezni kell páratechnikailag, mert páralecsapódásra érzékeny szerkezet
- A gerendák között párafelvételre alkalmas hőszigeteléssel kell kitölteni, ideális a cellulóz alapú szigetelés
- Kiváló U-értékű falszerkezet
- Gépészeti alapszerelésnél a szigetelés sérülhet, körültekintően végzendő
- Munkaigényes, árban a gerendafallal vetekszik





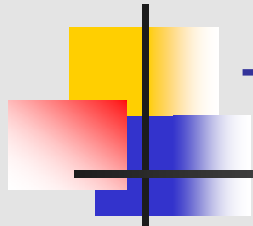
Boronafalas rendszerek engedélyeztetése

- Boronafalas rendszerekre magyar szabvány nincs
- ETAG 012 – gerendaház építési rendszerekre
- Hazánkban rendszervizsgálat ÉME-engedéllyel
 - Tűzállóság
 - **Hőtechnika ($U=0,33 - 0,44 - 0,71 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 - **kompenzáció**
 - Akusztika
 - Statika, állékonyság
 - Faanyagvédelem
 - Megelőző védelem
 - Felületkezelés



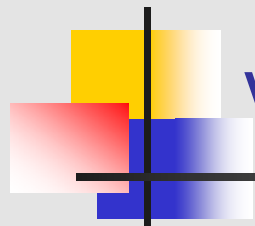
Alaprajzi kialakítások

- Gyártási korlát csak a szállíthatóság
- 4 - 5 méterenként merevítő fal (60 cm)
- Páros oldalszámú alaprajzi kialakítás
- 90 foktól eltérő szög is kivitelezhető
- Ereszkedés mértékét tervezni
- Hazai éghajlat : cserépfedés kedvezőbb



Technológia

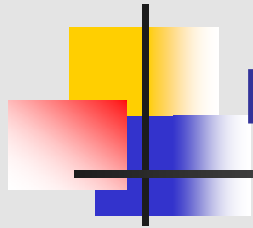
- Lábazati csomópont
 - Vízszigetelés
 - *Polifoam réteg*
- Merevítés
 - Facsapok
 - *Vascső*
- Sorok közötti szigetelés
 - Természetes anyagokkal
- Gerendák toldása
 - Sarokkötés alatt (cross-joint)



Vízszigetelés



[vissza](#)



Facsapok



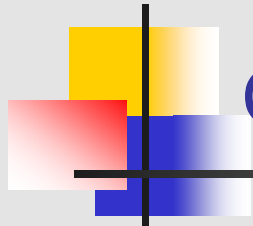
[vissza](#)



Sorok közti szigetelés



[vissza](#)



Gerendák toldása



[vissza](#)



Gépészeti megoldások

- Víz
- Gáz
- Fűtés
- Csatorna
- Elektromos szerelések

[Képek](#)



Víz-, gáz-, fűtés-, csatorna-, elektromos szerelések

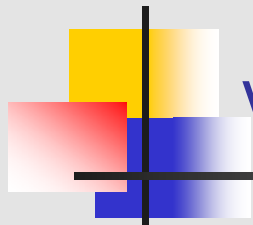


[tovább](#)

Víz-, gáz-, fűtés-, csatorna-, elektromos szerelések



[tovább](#)



Víz-, gáz-, fűtés-, csatorna-, elektromos szerelések



[vissza](#)



Szerkezeti sajátosságok

- Ereszkedés: száradásból, terhelésből, tömörödésből
 - Oszlopok, eresztőcsavar
 - Nyílászárók beépítése
 - Szerelt és téglafalak
 - Tömör oromfalas, csúszókapcsolat
 - Erősen tagolt tetőszerkezet, szerelt oromfalak
 - Bádogozás, kéményszegély
 - Szintek közötti lépcső
 - Gépészeti megoldások
 - Konyhabútor





Szerkezeti sajátosságok

- Ereszkedés: száradásból, terhelésből, tömörödésből
 - Oszlopok, eresztőcsavar
 - Nyílászárók beépítése
 - Szerelt és téglafalak
 - Tömör oromfalas, csúszókapcsolat
 - Erősen tagolt tetőszerkezet, szerelt oromfalak
 - Bádogozás, kéményszegély
 - Szintek közötti lépcső
 - Gépészeti megoldások
 - Konyhabútor





Szerkezeti sajátosságok

- Ereszkedés: száradásból, terhelésből, tömörödésből
 - Oszlopok, eresztőcsavar
 - Nyílászárók beépítése
 - Szerelt és téglafalak
 - Tömör oromfalas, csúszókapcsolat
 - Erősen tagolt tetőszerkezet, szerelt oromfalak
 - Bádogozás, kéményszegély
 - Szintek közötti lépcső
 - Gépészeti megoldások
 - Konyhabútor





Szerkezeti sajátosságok

- Ereszkedés: száradásból, terhelésből, tömörödésből
 - Oszlopok, eresztőcsavar
 - Nyílászárók beépítése
 - Szerelt és téglafalak
 - Tömör oromfalas, csúszókapcsolat
 - Erősen tagolt tetőszerkezet, szerelt oromfalak
 - Bádogozás, kéményszegély
 - Szintek közötti lépcső
 - Gépészeti megoldások
 - Konyhabútor





Szerkezeti sajátosságok

- Ereszkedés: száradásból, terhelésből, tömörödésből
 - Oszlopok, eresztőcsavar
 - Nyílászárók beépítése
 - Szerelt és téglafalak
 - Tömör oromfalas, csúszókapcsolat
 - Erősen tagolt tetőszerkezet, szerelt oromfalak
 - Bádogozás, kéményszegély
 - Szintek közötti lépcső
 - Gépészeti megoldások
 - Konyhabútor





Szerkezeti sajátosságok

- Ereszkedés: száradásból, terhelésből, tömörödésből
 - Oszlopok, eresztőcsavar
 - Nyílászárók beépítése
 - Szerelt és téglafalak
 - Tömör oromfalas, csúszókapcsolat
 - Erősen tagolt tetőszerkezet, szerelt oromfalak
 - Bádogozás, kéményszegély
 - Szintek közötti lépcső
 - Gépészeti megoldások
 - Konyhabútor





Szerkezeti sajátosságok

- Ereszkedés: száradásból, terhelésből, tömörödésből
 - Oszlopok, eresztőcsavar
 - Nyílászárók beépítése
 - Szerelt és téglafalak
 - Tömör oromfalas, csúszókapcsolat
 - Erősen tagolt tetőszerkezet, szerelt oromfalak
 - Bádogozás, kéményszegély
 - Szintek közötti lépcső
 - Gépészeti megoldások
 - Konyhabútor





Szerkezeti sajátosságok

- Ereszkedés: száradásból, terhelésből, tömörödésből
 - Oszlopok, eresztőcsavar
 - Nyílászárók beépítése
 - Szerelt és téglafalak
 - Tömör oromfalas, csúszókapcsolat
 - Erősen tagolt tetőszerkezet, szerelt oromfalak
 - Bádogozás, kéményszegély
 - Szintek közötti lépcső
 - Gépészeti megoldások
 - Konyhabútor





Szerkezeti sajátosságok

- Ereszkedés: száradásból, terhelésből, tömörödésből
 - Oszlopok, eresztőcsavar
 - Nyílászárók beépítése
 - Szerelt és téglafalak
 - Tömör oromfalas, csúszókapcsolat
 - Erősen tagolt tetőszerkezet, szerelt oromfalak
 - Bádogozás, kéményszegély
 - Szintek közötti lépcső
 - Gépészeti megoldások
 - Konyhabútor





Szerkezeti sajátosságok

- Ereszkedés: száradásból, terhelésből, tömörödésből
 - Oszlopok, eresztőcsavar
 - Nyílászárók beépítése
 - Szerelt és téglafalak
 - Tömör oromfalas, csúszókapcsolat
 - Erősen tagolt tetőszerkezet, szerelt oromfalak
 - Bádogozás, kéményszegély
 - Szintek közötti lépcső
 - Gépészeti megoldások
 - Konyhabútor





Szerkezeti sajátosságok

- Ereszkedés: száradásból, terhelésből, tömörödésből
 - Oszlopok, eresztőcsavar
 - Nyílászárók beépítése
 - Szerelt és téglafalak
 - Tömör oromfalas, csúszókapcsolat
 - Erősen tagolt tetőszerkezet, szerelt oromfalak
 - Bádогоzás, kéményszegély
 - Szintek közötti lépcső
 - Gépészeti megoldások
 - Konyhabútor





Szerkezeti sajátosságok

- Ereszkedés: száradásból, terhelésből, tömörödésből
 - Oszlopok, eresztőcsavar
 - Nyílászárók beépítése
 - Szerelt és téglafalak
 - Tömör oromfalas, csúszókapcsolat
 - Erősen tagolt tetőszerkezet, szerelt oromfalak
 - Bádogozás, kéményszegély
 - Szintek közötti lépcső
 - Gépészeti megoldások
 - Konyhabútor





Felületkezelés, karbantartás

- Vékonylazúrok, olajok, viaszok
 - *Lélegzést biztosítsák!*
- Karbantartás
 - *Rendeltetésszerű használat*
 - *Ereszkedés nyomon követése*
 - *Felületkezelés felújítása*

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

Legyen szép napjuk!



Tőke Tündi

