

XIV. Nemzetközi Építésügyi Konferencia

„Feltörekvő” tömörfa építészet a világban és Magyarországon

Szeged, 2023. június 2.

Előadó: Nagy Tamás

TARTALOM

- Környezettudatosság, CO₂ kibocsátás az építőiparban
- Tömörfa szerkezetek
- CLT, GLT, RIB, NLT, DLT, LVL részletesebben
- CLT-ről a nagyvilágból
- Magasba törő tömörfa szerkezetek és álmok a nagyvilágból, és Magyarországról
- Anyaghatékonyság, és anyagszükségletek figyelembevétele
- Alacsony csoporttházás beépítési lehetőségek, példa a világból, magyarországi lehetőségek
- Speciális kötőelemek használata a tömörfa építészetben
- Tömörfa és energiahatékonyság
- Tömörfa használatának gazdaságra gyakorolt hatása, szerepe
- Fenntarthatóságról, erdőgazdálkodásról, tűzifáról
- Építészek szerepe az építőipar környezettudatos formálásában

MIÉRT ÉN?

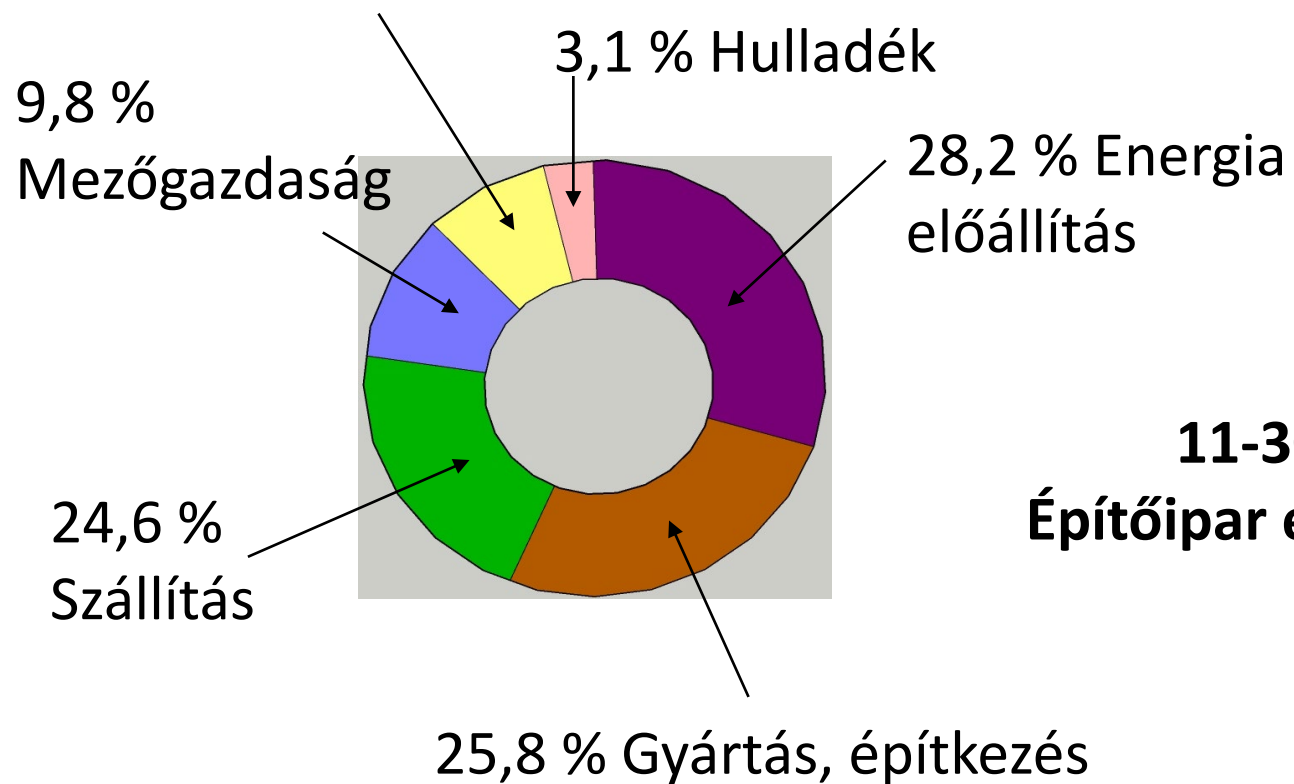
2018 óta foglalkozom TÖMÖRFA szerkezetek építésével.

- Moduláris, üzemi CLT épületek építésével
- Helyszíni CLT szerkezet építésével
- Rétegragasztott gerenda szerkezet építésével
- RIB panelek építésével

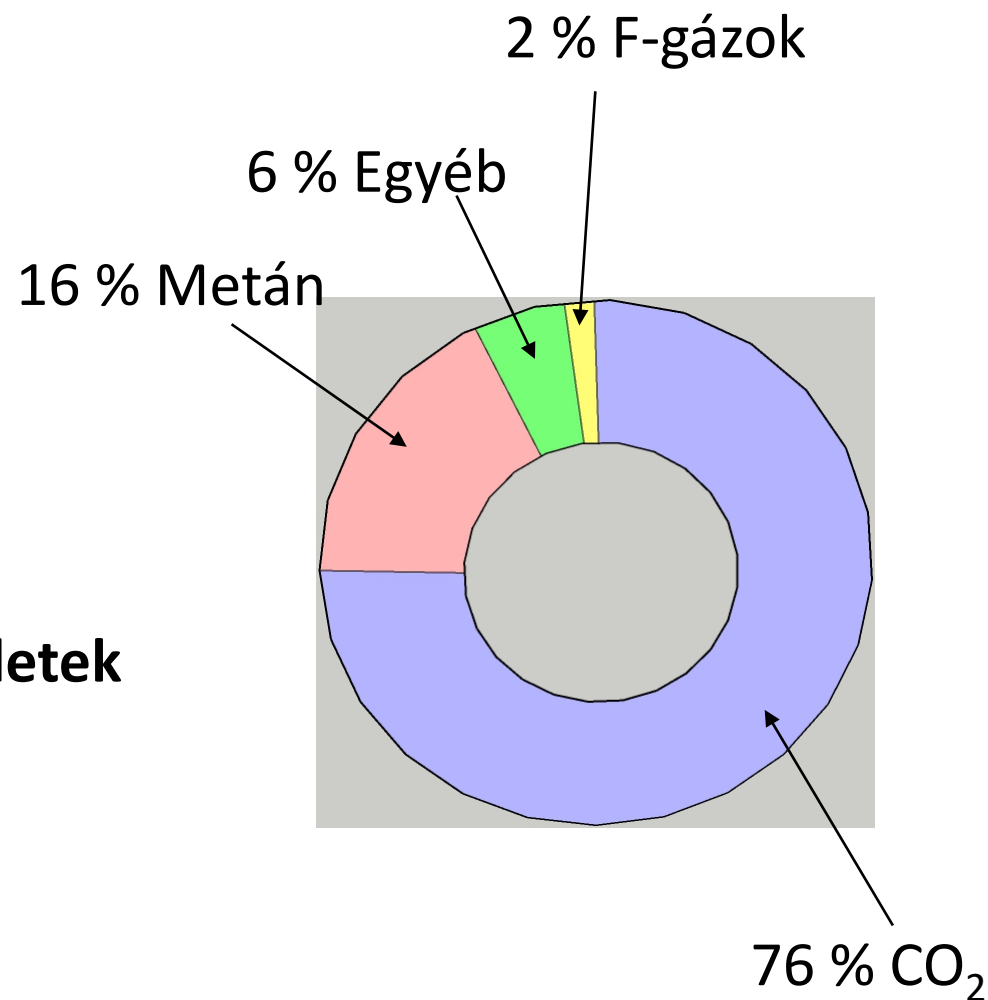
Magasépítő technikus, és a faépítészet szerelmese vagyok.

KÖRNYEZETTUDATOSSÁG, CO₂ KIBOCSÁTÁS AZ ÉPÍTŐIPARBAN

8,4 % Alapanyag gyártás



**11-30%-ig
Építőipar és épületek**



KARBON LÁBNYOM / ÉLETCIKLUS ELEMZÉS

- Alapanyag előállítás

- Bányászat
- Szállítás
- Feldolgozás
- Termék előállítás

- Üzemeltetés

- Háztartás kiszolgálása
- Hűtés
- Fűtés
- Karbantartás

- Építés

- Szállítás (anyagok, személyek)
- Rakodás, anyagmozgatás
- Feldolgozás, bedolgozás

- Megsemmisítés

- Bontás
- Szállítás, anyagmozgatás
- Végso kezelés



Magas energia igény
Magas CO₂ kibocsátás
Megsemmisítés: „Örök emlék”

Alacsony energia igény
Alacsony CO₂ kibocsátás
Megsemmisítés: Energiatermelés

TÖMÖRFA SZERKEZETEK

Építkezünk fából!

- CO₂ megkötés, tárolás hosszú távon
- Karbonlábnyom csökkentése
- Egészséges, természetes környezet az épületeken belül is

Tömörfa szerkezetek jellemzői:

- Speciálisan adott feladatra gyártva
- Jól méretezhető statika, funkció,
- Gomba mentes
- Építési hulladék minimális
- Azonnal terhelhető



- Tűzállóság
 - Ég a fa, de jól méretezhető, tervezhető
 - Komolyan kell venni, de jól lehet vele élni, tervezni
 - Elszenesedik
 - Acélok védelme
 - Nem csak statika vizsgálata (tovább terjedés, füst stb.)



Tömörfa szerkezetek típusai:

- CLT (1.)
- GLT (2.)
- RIB (3.)
- NLT (4.)
- DLT (5.)
- LVL (6.)

1. CLT (Cross laminated timber)

Keresztirányban rétegragasztott fa panel

- Általános felhasználás: falak, födémek
- 3-8 réteg
- Tábla méret: akár 3,5x20 m
- Vastagság 6-32 cm-ig

Kb. 70 CLT gyártó van jelenleg a világon,
egy évtizede még csak 4-5 volt.

Fontos a tapasztal kivitelező

- Modernkor vasbeton szerkezete
- Előregyártás
- Megmunkálása és kivitelezés mm pontos



MODULÁRIS CLT ÉPÜLETEK- Balaton



ÓVODA - MONOR



CITYGOLF – BUDAPEST



NŐVÉRSZÁLLÓ- SZOMBATHELY



Terület: 1.300 m²
Szintek száma: 2

2. GLT (Glued laminated timber)

Rétegrasztott gerendák

- Általános felhasználás:
 - Födémek megtartása
 - Terek, szerkezetek áthidalása
 - Oszlopok
- Mérete: szinte bármi lehet
- Minimum 3 réteg
- Amivel dolgoztam 1,4 m x 0,32 m 24 fm
- Egyenes, hajlított kivitel



IRODA ÉS BEMUTATÓ TEREM- Gödöllő



- 184 db GLT gerenda - 439 db CLT panel



TORNACSARNOKOK- Magyarország



3. Rib panel

Bordás panel (CLT és GLT ötvözése)

Általános felhasználás: Födémek, de oldalfal, 45 fokos tető is építhető belőle

Méretének a CLT gyártás szab határokat







4. NLT – (Nailed-laminated timber)

Szögezett rétegelt fa lemez

- Oldalára fektetett deszkák
- egymáshoz szögelve, csavarozva
- Nincs szükség üzemre az előállításához.



<https://www.thinkwood.com/mass-timber/nail-laminated-timber-nlt>



5. DLT – Dowel-laminated timber

A puhafa rétegek, keményfa dűbel

Nincs ragasztó anyag a rendszerben,
csak dűbelek.

Élére állított deszkák

Általános felhasználás: Padló, fal, tető





<https://structurecraft.com/materials/mass-timber/dlt-dowel-laminated-timber>

111 EAST GRAND OFFICE



**DCPL SOUTHWEST
NEIGHBORHOOD LIBRARY**



6. LVL – Laminated veneer lumber

Rétegragasztott furnér

- Vékony fa furnér
- Azonos szálirány
- Rétegek összeragasztása

Általános felhasználás:

- Gerendák
- Szarufák
- Laptermékek





CLT A NAGYVILÁGBÓL

ARBORETUM

Nanterre, Franciaország

Terület: 126.000 m²



<https://references.buildingsolutions.storaenso.com/en/projects?filters>



NARVA STUDY CENTRE

Észtország



Építés: 2020.

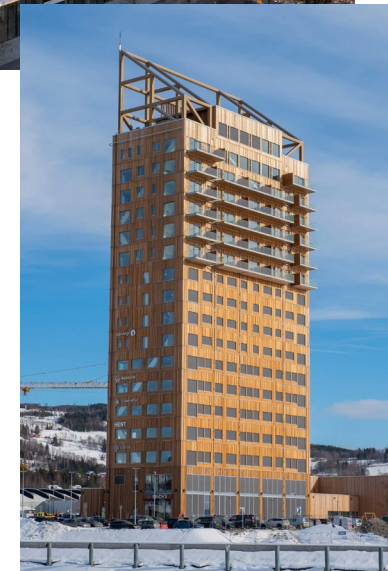
Terület: 11.950 m²



A MAGASBA TÖRŐ TÖMÖRFA SZERKEZET ÁLMOKRÓL, LEHETŐSÉGEKRŐL A NAGYVILÁGBÓL, ÉS MAGYARORSZÁGRÓL

A legmagasabb épületek:

- HOHO - Bécs
- MJØSTÅRNET - Norvégia
- ASCENT - Milwaukee
USA
- ...



HOHO - Bécs

- dátum: 2020.
- magasság: 84 m
- szintek száma: 24



MJØSTÅRNET - Norvégia

- dátum: 2019.
- magasság: 85,4 m
- szintek száma: 18



ASCENT - Milwaukee, USA

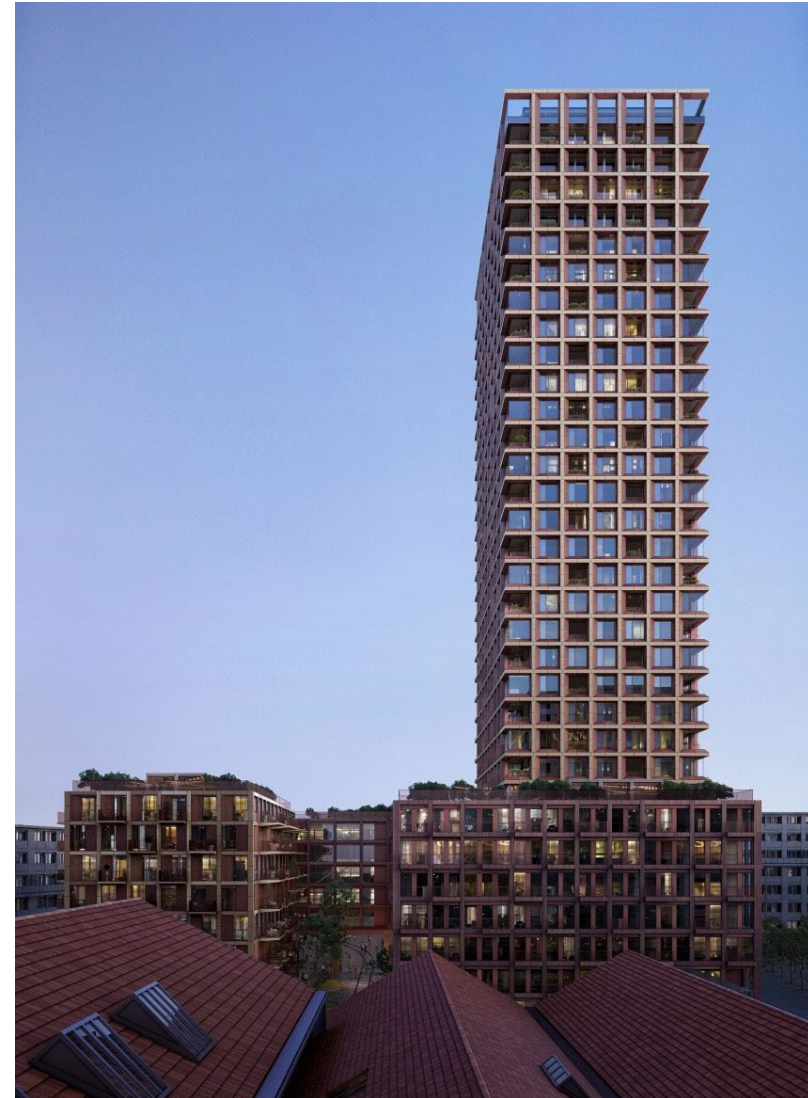
- dátum: 2022.
- magasság: 86,6 m
- szintek száma: 25



TERVEZETT MAGAS ÉPÜLETEK

ROCKET & TIGERLI - Svájc

- magasság: 100 m
- szintek száma: 33
- Várható befejezés: 2026.



EARTH TOWER - Kanada

- magasság: 120 m
- szintek száma: 35-40
- Várható befejezés: 2026.



ATLASSIAN TOWER - Sydney

- magasság: 180 m
- szintek száma: 40
- várható befejezés: 2026.



W350 - Tokio

- magasság: 350 m
- szintek száma: 70
- Várható befejezés: 2041.



MAGYARORSZÁGI MAGAS ÉPÜLETEK

ANYAGHATÉKONYSÁG, ÉS ANYAGSZÜKSÉGLETEK FIGYELEMBEVÉTELE

- A magasba törő épületek alsó szintjein vastag szerkezeti elemek
- Megtalálni a középutat
- Több épület kihozható az alacsonyabb építészetben ugyanannyi faanyagból
- Anyaghatékonysági mutató bevezetése, használata

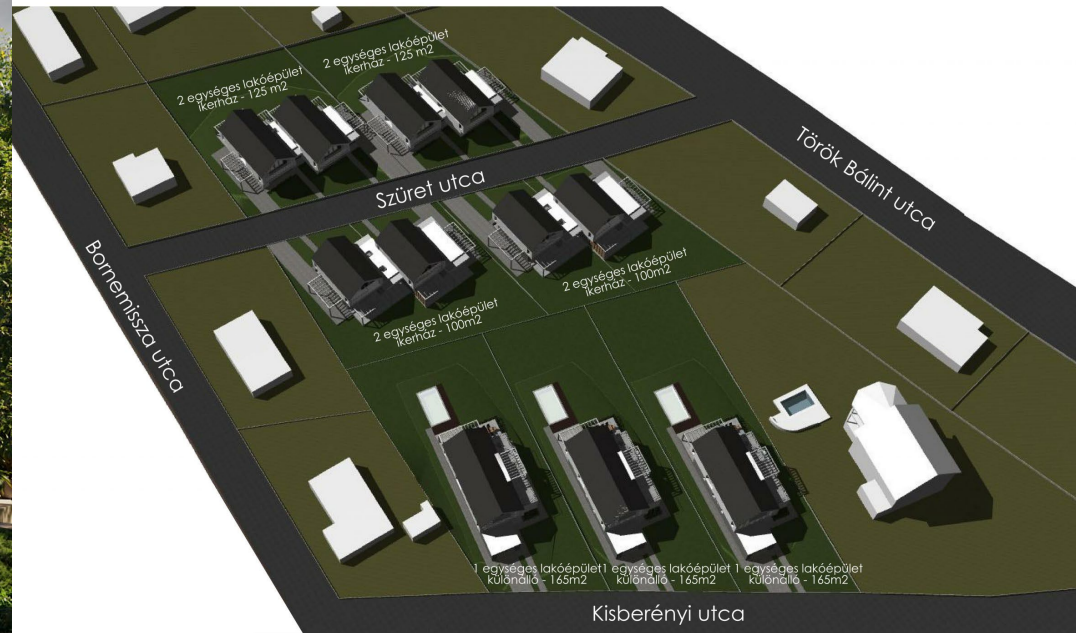
ALACSONY CSOPORTHÁZAS BEÉPÍTÉSI LEHETŐSÉGEK, PÉLDA A VILÁGBÓL, MAGYARORSZÁGI LEHETŐSÉGEK



<https://www.mm-holz.com/en/references>



<https://amicalakopark.hu/galeria/>



SPECIÁLIS KÖTŐELEM EK A TÖMÖRFA ÉPÍTÉS ZETBEN

- PITZL (1.)
- Alu Midi, maxi (2.)
- Spider (3.)
- X-RAD (4.)
- SLOT (5.)
- LOCK-T (6.)
- X-fix (nyír keresztezett laminált furnér fűrészáru) (7.)

- WASP (nem igazán kötőelem, de fontosnak tartom megemlíteni) (+1.)

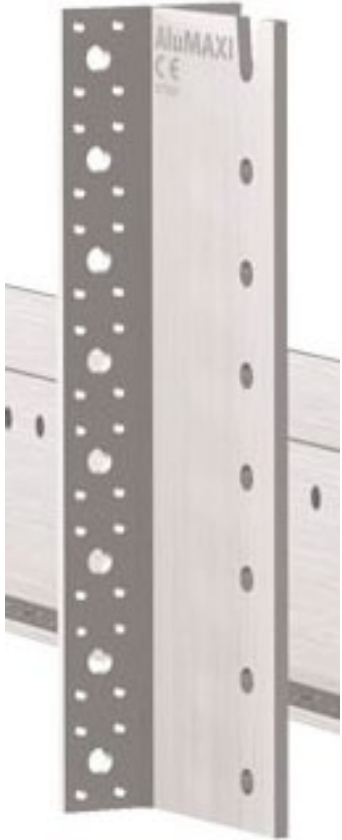
0. Hagyományos fecskefarok csapolás



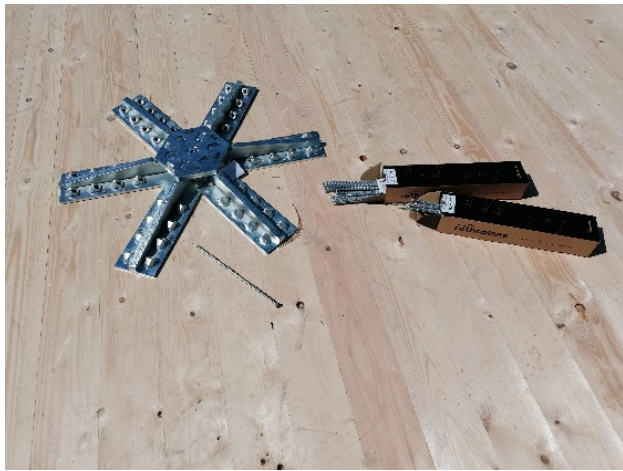
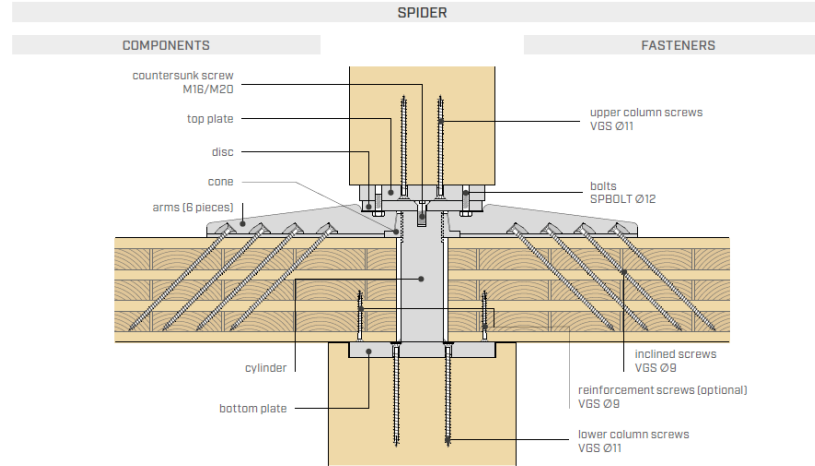
1. PITZL (több gyártó készít)



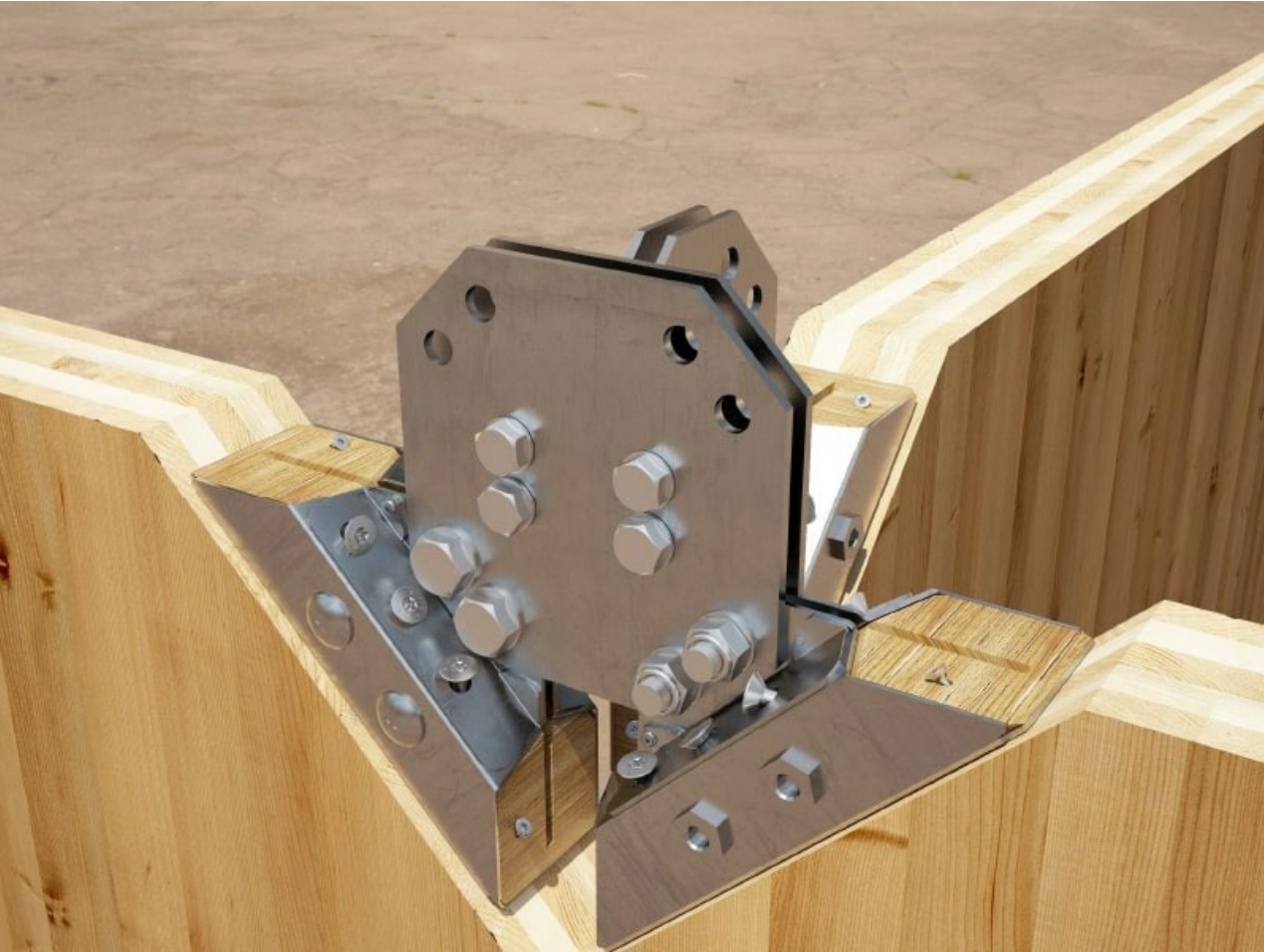
2. AluMIDI, AluMAXI



3. SPIDER



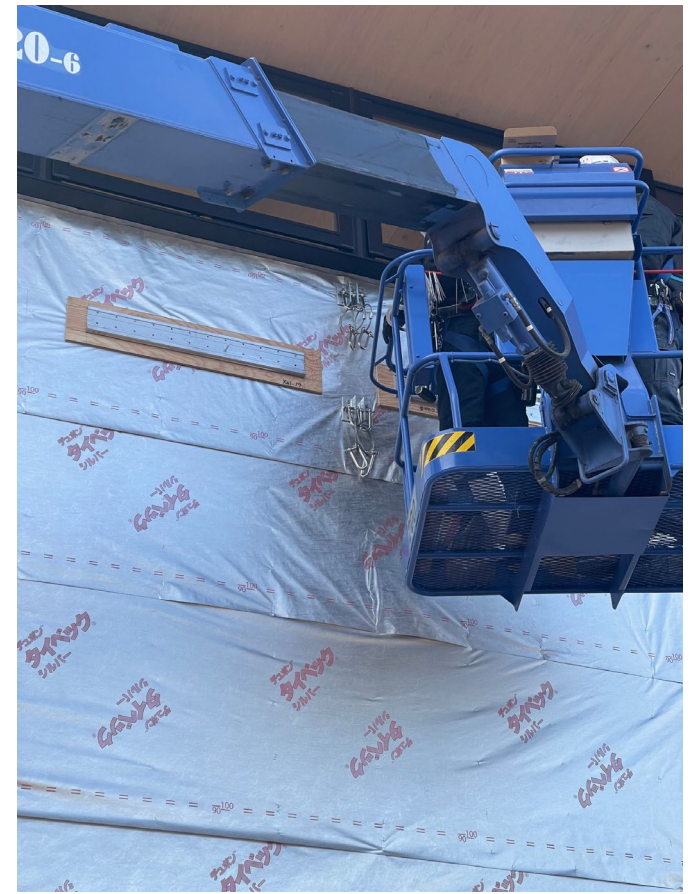
4. X-RAD



5. SLOT

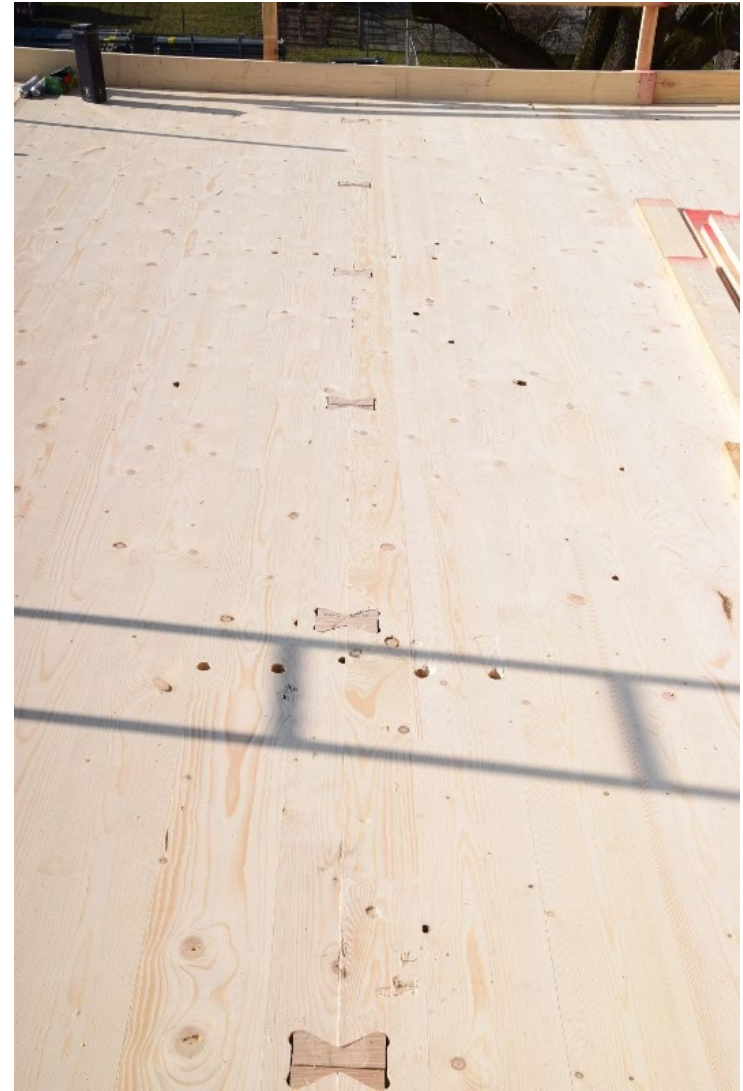


6. LOCK-T



7. X-fix

nyír kereszt laminált furnér fűrészáru



+1. WASP



TÖMÖRFA ÉS ENERGIAHATÉKONYSÁG

- Szigetelési tulajdonsága jobb mint a kőé, acélé, alumíniumé, tégláé
- Jó hőszigetelő tulajdonság
- Jobb hőérzet, alacsonyabb hőfok
- Gyártás során jóval alacsonyabb energiaigény
- Gyors építés, kevesebb felhasznált energia
- A karbantartási igény alacsony, hosszú élettartammal energiahatékony
- Bontáskor minimális energiaigény és minimális káros anyag
- Fűtés esetén a fűtőértékkel hozzájárul az energiamérleghez

TÖMÖRFA HASZNÁLATÁNAK GAZDASÁGRA GYAKOROLT HATÁSA

- Iparágak indulnak
 - Faanyag feldolgozás
 - Kötőelem, kiegészítő gyártás
- Olyanok is építkeznek akik eddig nem
- Fejlesztések indulnak
- Kutatásokat érint
- Épületszerelési iparág fejlődik ki



<https://helenhard.no/work/pulpit-rock-mountain-lodge/>

FENNTARTHATÓSÁGRÓL, ERDŐGAZDÁLKODÁSRÓL, TŰZIFÁRÓL

- Felelős erdőgazdálkodás
- Megújuló anyagok
- Megújuló energia
- Tűzifa



ÉPÍTÉSZEK SZEREPE AZ ÉPÍTŐIPAR KÖRNYEZETTUDATOS FORMÁLÁSÁBAN

- A tömörfa mint alternatíva bemutatása
 - Jogalkotók
 - Hivatalvezetők
 - Pénzemberek
 - Magánszemélyek
- Becsatlakozni a világban „feltörekvő”, de hazánkban még indulóban lévő tömörfa építészeti irányzatba

TÖMÖRFA SZERKEZETEK GYÁRTÓI

Faanyag



storaenso



CLT INNOWOOD Kft.

HASSLACHER
NORICA TIMBER

From **wood** to **wonders**.

binderholz ■

Kötőelemek, kiegészítők



Köszönöm, hogy megtiszteltek figyelmükkel!

Állok rendelkezésükre a jövőben is faépítészet témában.

Nagy Tamás
06-30-1-565573