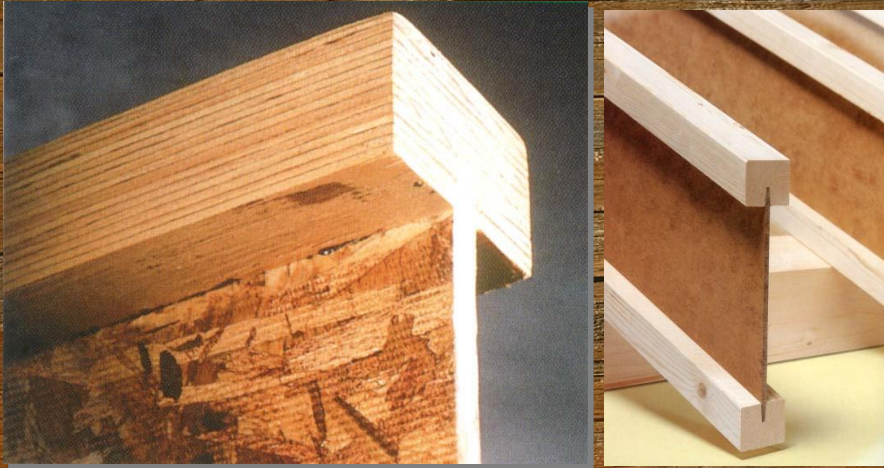


NOVI MATERIJALI I PROIZVODI OD DRVA

Prof.dr.sc. Vlatka Rajčić, dipl.ing.građ.

Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu



– MATERIJALI I PROIZVODI OD DRVA I NA OSNOVI DRVA –
Veza norme EN 1995-1-1:2004 s normama EN*

MATERIJALI I PROIZVODI OD DRVA I NA OSNOVI DRVA

- CJELOVITO DRVO

- KONSTRUKCIJSKO DRVO – dužni proizvodi obrade cjelovitog drva
 - Oblo drvo, piljena i tesana građa

- INDUSTRIJSKI PROIZVODI OD DRVA I NA OSNOVI DRVA

- Konstrukcijsko cjelovito drvo (KVH, Duo/Trio grede)
- Cjelovito drvo za konstrukcije (MassivHolz)
- Daščane ploče (masivne i višeslojne)
- LLD (lijepljeno lamelirano drvo)
- LVL (lamelirana furnirska građa)
- Furnirske ploče (križno uslojene)
- OSB (Oriented Strand board)
- Ploče iverice
- Ploče vlaknatice
- PSL (lijepljeno drvo – paralelna vlakna)



LEGENDA: materijali i proizvodi sustavu norme EN 1995:2004 i EN* normama za proizvode 3 na koje ona upućuje

MATERIJALI I PROIZVODI OD DRVA I NA OSNOVI DRVA

- **Materijali i proizvodi od drva i na osnovi drva – temeljne odrednice u projektiranju i izvođenju drvenih konstrukcija**
- Primjena tvornički proizvedenih materijala i proizvoda od drva i na osnovi drva
 - **Permanentna kontrola kvalitete** proizvodnje i proizvoda
 - Dvostruki sustav kontrole – proizvođač i vanjska institucija
 - **Proizvodi normiranih i ustaljenih svojstava** (razredi čvrstoće)
 - **Poboljšana trajnost** – kontrolirana vlažnost smanjuje potrebu kemijskog tretiranja i doprinosi odupiranju rizicima biorazgradnje.
- **Primjena suvremenog spojnog pribora i sustava spajanja**
- **Primjena ljepila** (adheziva) – normirana svojstva, zahtjevi na kvalitetu, pripravu, uvjete i postupke primjene (lijepljenja)
 - vrsta spajala
 - vezivo u kompozitnim materijalima / proizvodima

MATERIJALI I PROIZVODI OD DRVA I NA OSNOVI DRVA

- Ishodišni materijal:

- Drvo ili reciklirana građa
 - usitnjena i tehnološki preoblikovana u novi proizvod visokih mehaničkih svojstava i trajnosti.



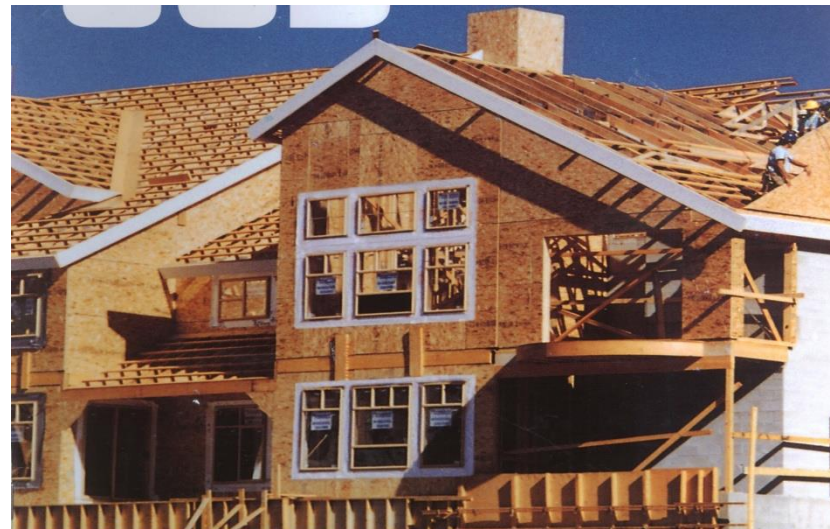
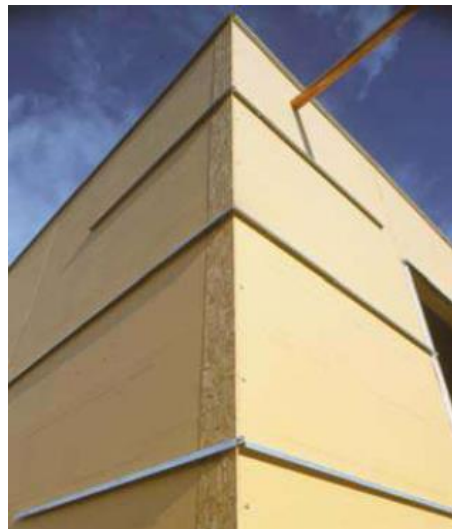
- Primjena:

- dekorativni elementi (obloge)
- ukružujući elementi – manji paneli (za spregove)
- Nosivi i ukružni elementi – stropni, zidni i krovni paneli / dijafragme (posmični zidovi)
- i/ili dijelovi sastavljenih elemenata.



MATERIJALI I PROIZVODI OD DRVA I NA OSNOVI DRVA

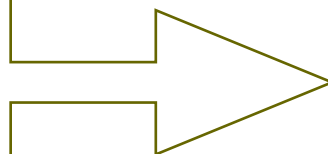
- Većina materijala i proizvoda nezaobilazna je u industriji drvenih kuća.
- U zemljama koje su tradicionalno okrenute gradnji drvom (srednja EU, (Skandinavija, Australija, SAD i Kanada) neki proizvodi (LVL, PSL, ...) konkuriraju LLD-u



MATERIJALI I PROIZVODI OD DRVA I NA OSNOVI DRVA

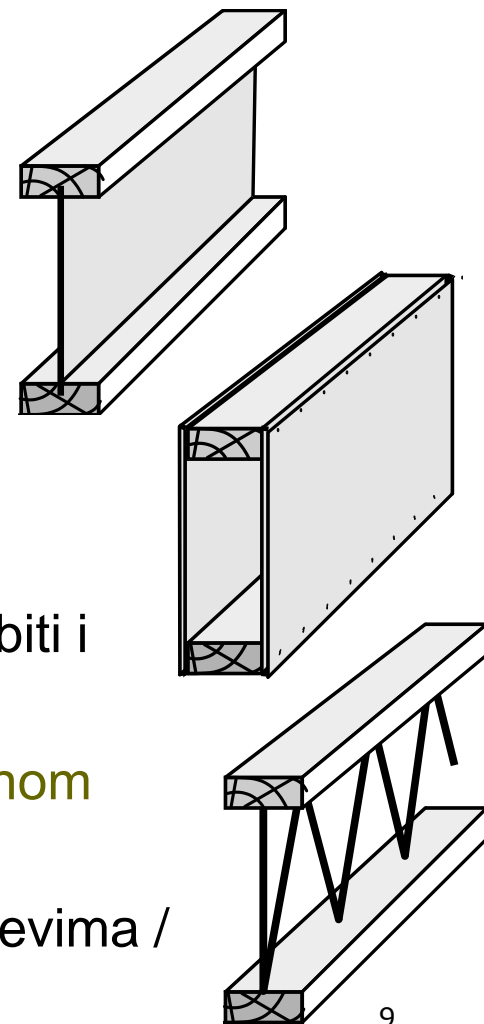
- Opća obilježja:
- **Maksimalno iskorišten potencijal** visokih mehaničkih svojstava **drva paralelno s vlaknima**
- **Umanjen nepovoljan učinak anizotropije** (niske čvrstoće i krutosti u smjeru okomitom na vlakna)
- **Kontrola kvalitete u tvornici** daje vrlo sigurne pokazatelje kvalitete
- Trend – inovacije “ojačanih” materijala / proizvoda na osnovi drva (staklena vlakna, polimeri i sl.)

Veći elementi proizvode se od drvenih dijelova manjeg presjeka



MATERIJALI I PROIZVODI OD DRVA I NA OSNOVI DRVA

- Primjena u sastavljenim elementima:
 - I–grede
 - drvo/LVL pojasnice, hrbat od furnirskih ploča
 - lagane grede za srednje raspone stropnih konstrukcija
 - Sandučaste grede
 - drvo/LVL pojasnice, dva hrpta od furnirskih ploča,
 - torzijski krute grede za veće raspone (mogu biti i dekorativni paneli)
 - Rešetkaste grede s drvenim pojasnicama i čeličnom ispunom
 - lagane grede (i za prostore s posebnim zahtjevima / servis, prolaz instalacija)
 - hrptovi od čeličnih cijevi, profila i/ili naboranih limova, ...



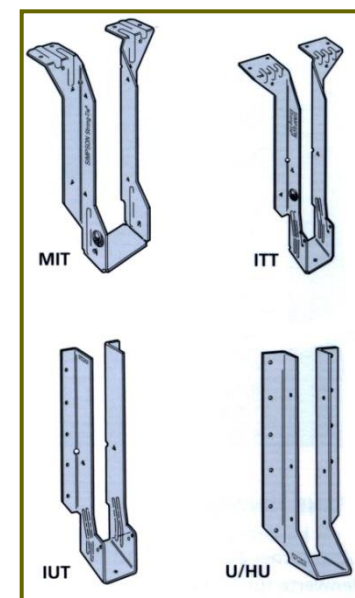
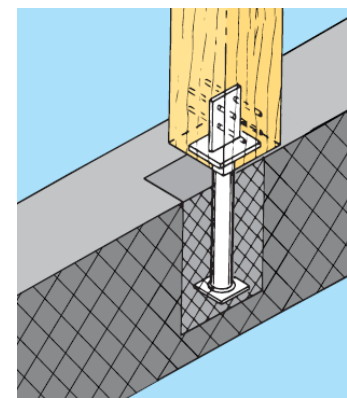
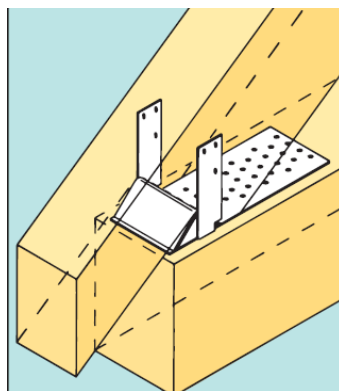
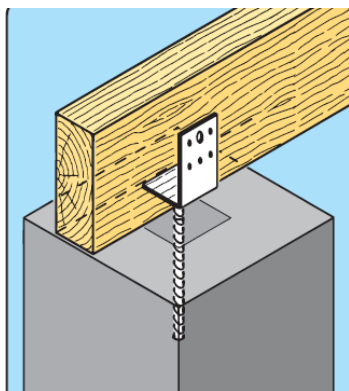
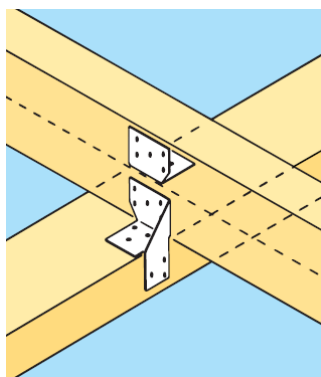
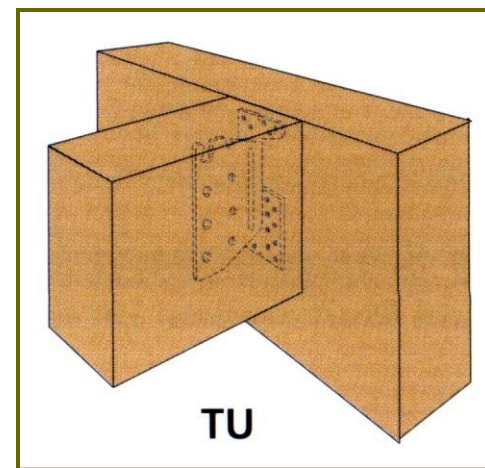
MATERIJALI I PROIZVODI OD DRVA I NA OSNOVI DRVA

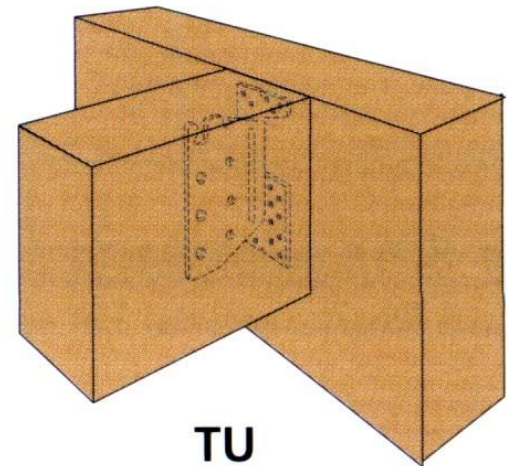
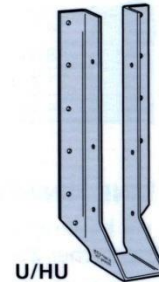
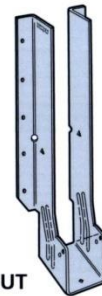
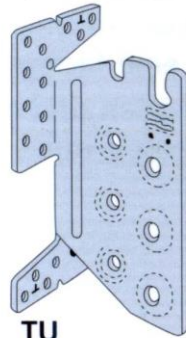
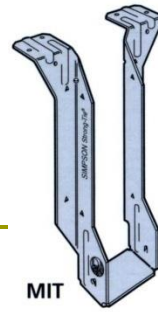
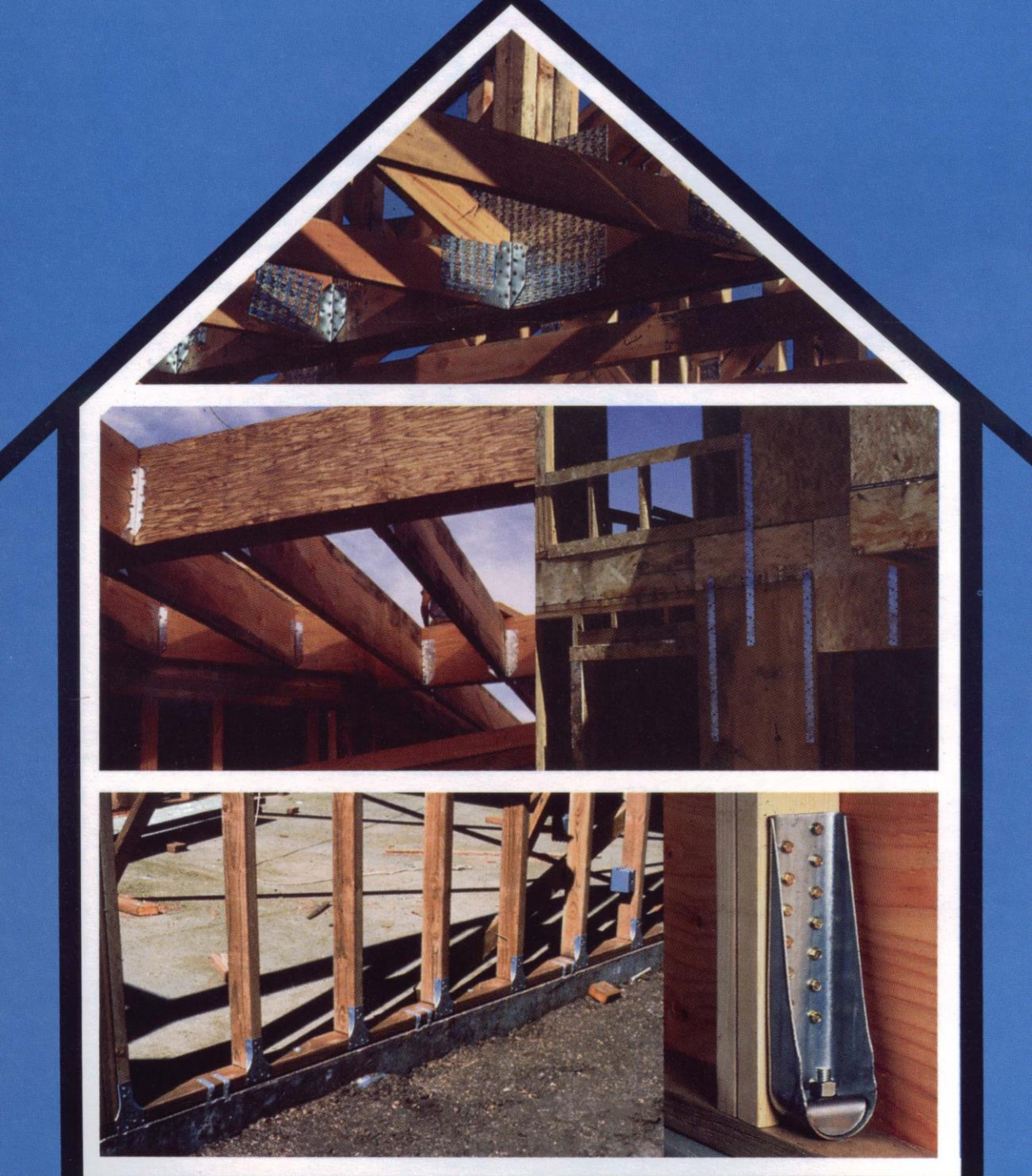
- **Materijali i proizvodi za priključke u drvenim konstrukcijama**
- ADHEZIVI
- Raznovrsna ponuda ljepila (temeljni adheziv u svim drvenim tvorničkim proizvodima):
 - Izbor ljepila treba prilagoditi uporabnim uvjetima u kojima će se buduća konstrukcija nalaziti, a nove znanstvene spoznaje o zaštiti okoliša permanentno se ugrađuju u norme.
- Temeljni zahtjevi za ljepila:
 - zadovoljavajuća čvrstoća kroz vrijeme,
 - dovoljna čvrstoća u spojnici (\geq posmične čvrstoće drva \parallel i \perp na vlakna)
 - otpornost na organske / anorganske tvari i kemijske utjecaje,
 - vatrootpornost i stvrđnjavanje na temperaturama do 25°C.

MATERIJALI I PROIZVODI OD DRVA I NA OSNOVI DRVA

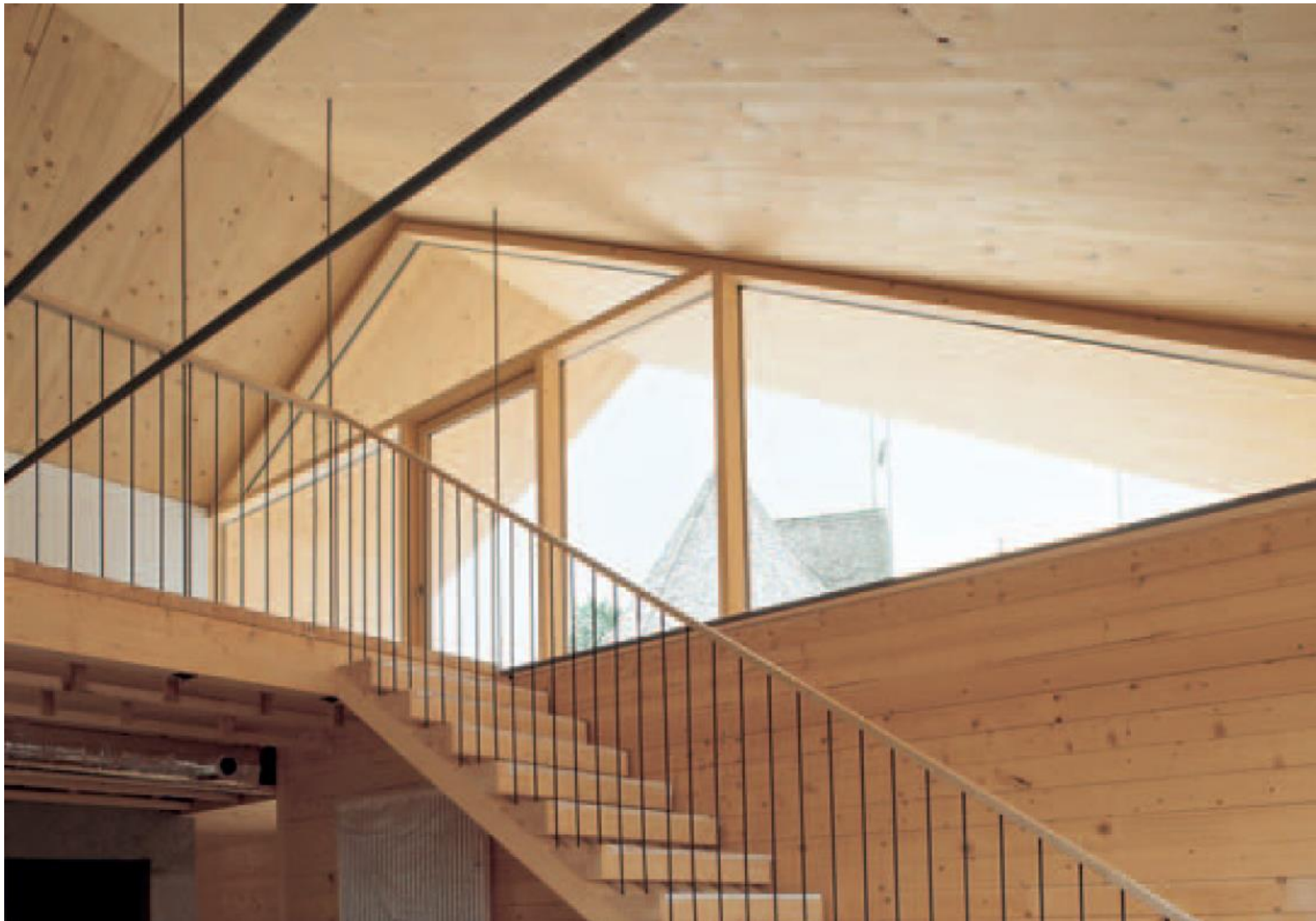
• PRATEĆI SPOJNI PRIBOR I SPAJALA

- Paleta drvenih tvorničkih proizvoda proširena je i vrlo raznovrsnom ponudom spajala (tradicionalna i inovirana spajala) i spojnog pribora (posebno oblikovane “papuče”, kutnici, spojni pribor za integralne priključke, ...).
- Normirana nosivost i ostala svojstva spajala i spojnog pribora.
- Inovirana rješenja spojeva (posebno prilagođena izvedbi različitih spojeva i montaže) moraju imati odgovarajući atest i jamstvo proizvođača.

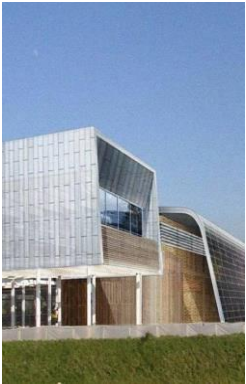




CJELOVITO / KONSTRUKCIJSKO DRVO I TVORNIČKI PROIZVODI OD CJELOVITOG DRVA



SVOJSTVA MATERIJALA – “Step by step”



- Usvojiti vrijednosti mehaničkih svojstava i gustoće prema razredu čvrstoće – norme HRN EN 338, HRN EN 1194

- GSN – odrediti faktore izmjene k_{mod} za:

- Materijal
- Opterećenja
- Razred uporabe



- GSU – odrediti faktor deformiranja k_{def} za:

- Materijal
- Razred uporabe



- Postoje razlike u određivanju faktora k_{def} u odnosu na normu DIN ENV 1052

- Odrediti parcijalne koeficijente materijala (GSN /GSU)
- Odrediti proračunsku otpornost materijala.



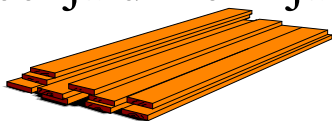
SVOJSTVA MATERIJALA – “Step by step”

- KARAKTERISTIČNE VRIJEDNOSTI ZA SVOJSTVA MATERIJALA
 - 5%-tna fraktila svojstva čvrstoće
 - Sposobnost nosivosti elemenata i spojeva
- SREDNJE VRIJEDNOSTI SVOJSTAVA KRUTOSTI MATERIJALA
 - Modul elastičnosti, modul posmika
 - Izuzeci: teorija II. reda, dokaz stabilnosti / izvijanje
- Parametri čvrstoće i krutosti
 - Parametre čvrstoće i krutosti treba odrediti na osnovu ispitivanja učinka nekog djelovanja na materijal, na osnovu usporedbe sa sličnim botaničkim vrstama i razredima drva/materijala na osnovi drva, ili na osnovu međuovisnosti različitih svojstava.



Podjela drvenih materijala u graditeljstvu

• Piljena građa (puno drvo)
Ograničenja dimenzija piljene
građe



Ograničenja u veličini stabla



• **Tvornički proizvodi na osnovi drva**

- LLD (lijepljeno lamelirano drvo)
- LVL (lijepljeno lamelirano drvo od furnira)
- Furnirske ploče
- Šperploče, iverice, OSB ploče i dr.
- Ploče vlaknatice
- PSL (lijepljeno drvo s paralelnim vlaknima)



• Kontrola kvalitete





MATERIJALI NA OSNOVI DRVA



Pregled vrsta ishodišnih drvenih oblika za proizvodnju pločastih materijala

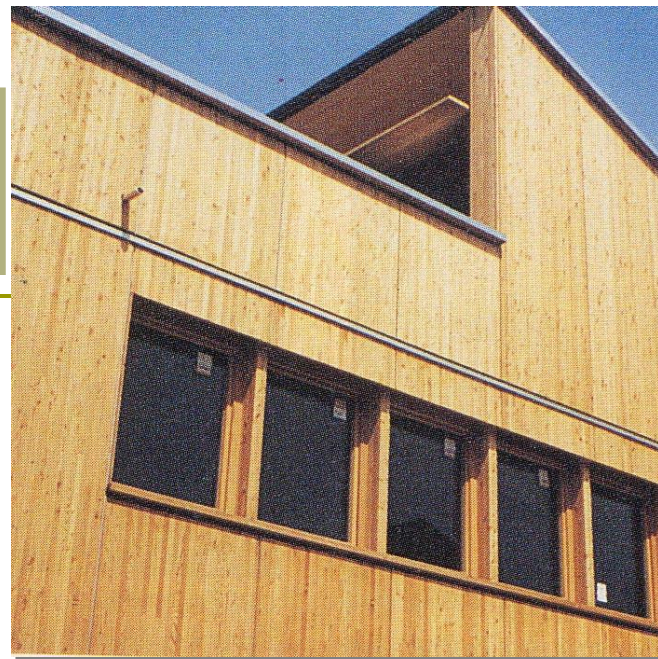
- Načinom proizvodnje različitih materijala na osnovi drva svojstva početnog materijala mogu se mijenjati i poboljšati
- Pojava drvenih pločastih materijala omogućila je prijelaz s drvenih građevinskih elemenata uobičajenog duguljastog oblika štapa na konstrukcijske elementa ravnih površina
- Za sada dostupna EC5 kategorizacija nosivih materijala na osnovi drva sadrži samo materijale od **špere (šperploče)**, **ivera** i **vlakana**.
- Trenutačno je za eksperimentalno dobivene podatke o elastomehaničkim svojstvima brojnih novih materijala na osnovi drva odgovoran isključivo proizvođač (koji je i dužan provesti ispitivanja) u čiju su proizvodnu paletu uključeni
- Opis i kratki pregled ishodišnih drvenih oblika za proizvodnju pločastih materijala zasniva se na postupcima piljenja i usitnjavanja trupaca

Oblici rezanja i usitnjavanja trupaca	Kratki opis	Materijal	Europska norma – svojstva materijala
Daske (lamele)	Lijepljenje ukriž (međusobno okomiti slojevi) – pokrovni sloj može biti i materijal na osnovi drva.	Višeslojna križno lamelirana ploča	
Furnir	Lijepljeni furniri – svi slojevi usmjereni su dužno (paralelno s vlakancima) ili je do 20% slojeva usmjereno okomito na vlakanca.	Lamelirano furnirsko drvo (LVL – Laminated Veener Lumber)	EN 14279, EN 14374
	Križno lijepljeni furniri (međusobno okomiti slojevi, pokrovni furniri usmjereni su dužno, u smjeru ploče).	Križno lijepljena furnirska ploča (Plywood)	EN 636, EN 622-2, EN 622-3, EN 622-4, EN 622-5
“Rezanci” od furnira	Kompozit “rezanaca” furnira i ljepila (dužno usmjereni vrlo dugi i vrlo tanki “rezanci” furnira) – gredni elementi.	Paralelno lijepljeni “rezanci” furnira (PSL – Parallel Strand Lumber)	
“Rezanci” od drva	Kompozit “rezanaca” drva i ljepila (dužno usmjereni dugi i nešto deblji “rezanci” drva) – pločasti i gredni elementi.	Paralelno lijepljeni “rezanci” drva (LSL – Laminated Strand Lumber)	
“Rezanci” (strands)	Kratki usmjereni “rezanci” drva (krupno iverje i strugotine čija je duljina dvostruko veća od širine) lijepljeni pod pritiskom i toplinom, u srednjem sloju ploče usmjereni su okomito, a u vanjskim slojevima dužno.	Ploče s usmjerenim iverjem (OSB – Oriented Strand Board)	EN 300
Iver	Iverje nasumično raspoređeno u sloju, pod pritiskom i toplinom povezano sintetičkim ljepilom (vezivo nekih ploča jest cement).	Ploče iverice (Particleboard)	EN 312-4, EN 312-5, EN 312-6, EN 312-7 EN 634 (za ploče s cementnim vezivom)
Vlakna	Vlakna povezana adhezivom pod pritiskom i toplinom – ploče različite tvrdoće, postupaka proizvodnje i obrade površine.	Ploče vlaknatice (Fibreboard – HB, MBH, MDF)	EN 622-2, EN 622-3, EN 622-4, EN 622-5

Višeslojne ploče

K1-Multiplan

- Troslojne i petoslojne ploče od punog drva
- Konstrukcija: 3 ili 5 lijepljenih slojeva daske (obično jelovina ili ariš križnog rasporeda)
- Računska vrijednost vlastite težine: $4,65 \text{ kN/m}^3$
- Debljina ploče: od 20 mm do 40 mm
- Standardna veličina: 2,0 m x 5,0 m



MERK PLOČE

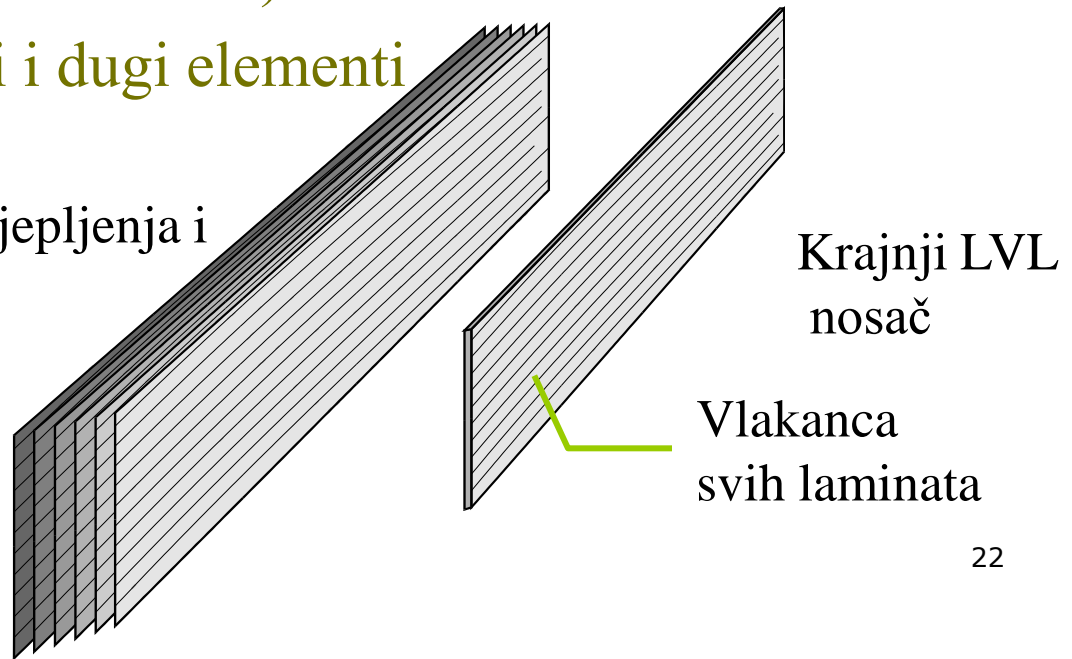
- Izračun prema DIN-u 1052 - poprečno slagani slojevi za koje postoje pojedinačne dozvole
- Konstrukcija: Najmanje 5 slojeva dasaka od smreke i bora, križnog rasporeda pri čemu su vanjski slojevi od lameliranog furnira, špere, gips-kartonskih ploča ili ploča od iverice povezanih cementom
- Računska vrijednost vlastite težine: $5,0 \text{ kN /m}^3$ (svi slojevi od punog drva)
- Debljina ploče: od 60 mm do 300 mm
- Standardna veličina: od 3,0 m do 10,0 m

Elementi od lijepljenih lameliranih furnira (LVL)

Drveni materijal od lijepljenih lameliranih furnira

- Izrađuju se od tankih slojeva furnira
- Veći dio vlaknaca furnira usmjeren je u longitudinalnom pravcu (uzdužna os elementa)
- Mogući vrlo visoki i dugi elementi
- Visoke čvstoće

Laminati prije lijepljenja i pritiska



Lijepljene ploče od furnira – LVL

FSH KERTO-S

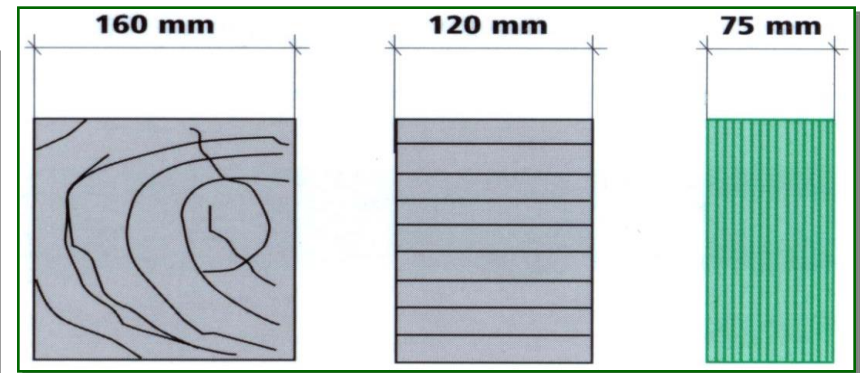
- **Konstrukcija:** Elementi od furnira debljine 3,2 mm (od europske smreke ili bora) sa smjerom vlakana lijepljenih paralelno s dužnom stranom ploče
- **Računska vrijednost vlastite težine:** 4,50 – 5,50 kN/m³
- **Debljina ploče:** 27, 33, 39, 45, 51, 57, 63, 75 mm
- **Standardna veličina:** od 1,8 m do 23,0 m

- Višeslojni proizvod iz lijepljenih uslojenih furnirskih ploča temeljen na proizvodnji multiplex ploča
- Proizvodi se u zemljama Skandinavije, Finskoj Njemačkoj, Francuskoj, Nizozemskoj, Kanadi i SAD
- Vlačnu čvrstoću određuje zupčasti lijepljeni spoj; materijal se može lijepiti, vrlo je otporan i obradiv

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES:
 Contraintes admissibles dans le cas de charge H en N/mm^2 , valeurs de calcul pour module d'élasticité E et module de glissement G en N/mm^2 .

Type de sollicitation	KERTO	
Flexion de chant* $\sigma_{adm} B_x$	17	(170 kg/cm^2)
Flexion à plat* $\sigma_{adm} B_y$	20	(200 kg/cm^2)
Traction $\sigma_{adm} Z_{ }$	16	(160 kg/cm^2)
Traction $\sigma_{adm} Z_{\perp}$	0,2	(2 kg/cm^2)
Compression $\sigma_{adm} Z_{ }$	16	(160 kg/cm^2)
Compression $\sigma_{adm} Z_{\perp}$	2,5	(25 kg/cm^2)
Cisaillement $\tau_{adm} \perp$	2	(20 kg/cm^2)
Module d'élasticité E $ $	12 000	(120 000 kg/cm^2)
Module de glissement G $ $	500	(5 000 kg/cm^2)

* $\sigma_{adm} B_x = 17 + 0,005 (900-H) \leq 20 N/mm^2$
 avec la hauteur de poutre H en mm:
 pour $H \leq 300$ mm: $\sigma_{adm} B_x = 20 N/mm^2$



LA GAMME DE LIVRAISON:

Epaisseurs:

27/33/39/45/51/57/63/69/75 mm.
 Epaisseurs supérieures sur demande.

Largeurs standards:

16/20/22,5/26/30/36/40/45/50/60/90 cm.

Largeur maximale:

Toute largeur désirée jusqu'à 1,8 m.

Longueurs standards:

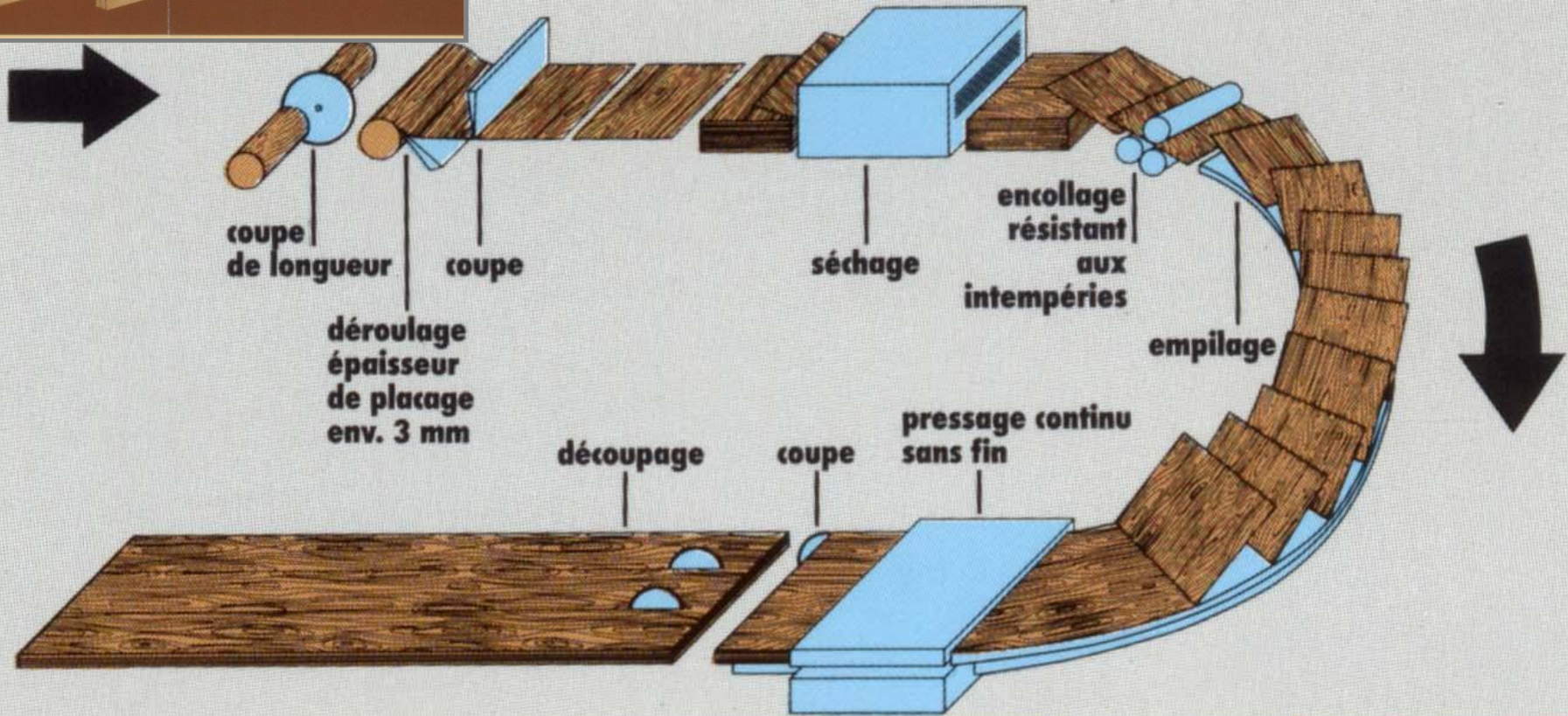
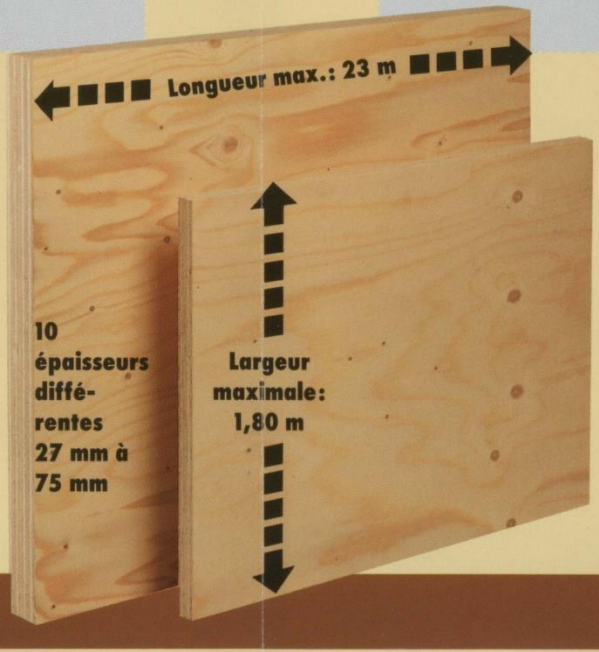
Toute longueur désirées jusqu'à 12 m.

Longueur maximale: 23 m.

Découpes: sur demande.

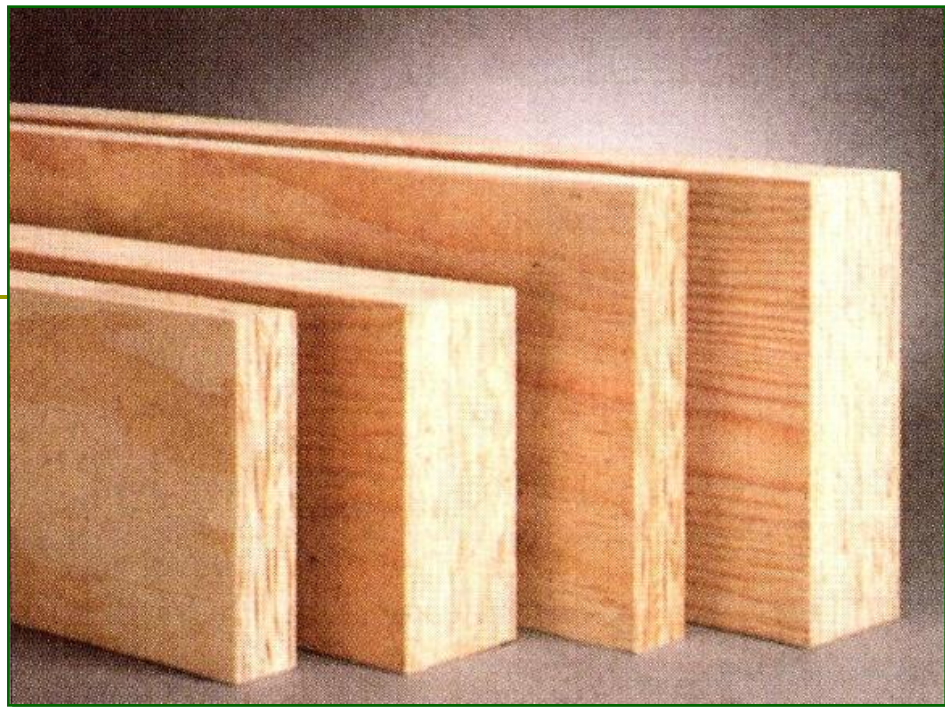
Postupak proizvodnje LVL – a

- Zaparena (24h kuhana) obla greda siječe se na 2.0m duge komade
- Rotacijski se ljušti u furnirske ploče debljine 3.2mm
- Kontrola, selekcija i nastavljanje furnirskih ploča za formiranje u ploče novih dimenzija
- Sušenje toplim zrakom
- Jednostrano nanošenje fenolformaldehidnog ljepila na ploče (ljepilo priređeno prema standardu)
- Automatizirano slaganje furnirskih ploča s vlaknima orijentiranim u jednom smjeru
- Vruće prešanje na 150°C
- Poprečno isijecanje na standardizirane dimenzije (duljine do 23.0m)
- Uzdužno isijecanje na standardizirane dimenzije
- Uskladištenje i isporuka



FSH MICROLLAM

- Prema njemačkoj dozvoli građevinskog nadzora Z-9.1-100 , kanadski proizvod



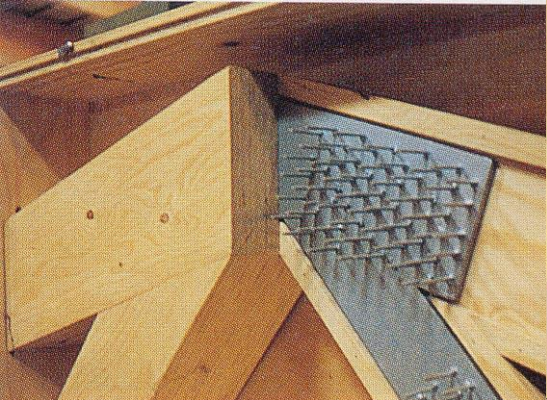
- Konstrukcija: Elementi od furnira debljine 2.5 – 4.2 mm (od borovine Sothern Pine) sa smjerom vlakana lijepljenih paralelno s dužnom stranom ploče
- Računska vrijednost vlastite težine: 6,7 kN/m³
- Debljina ploče: 44 mm – 89 mm
- Standardna veličina: od 0,61 m do 18,0 m

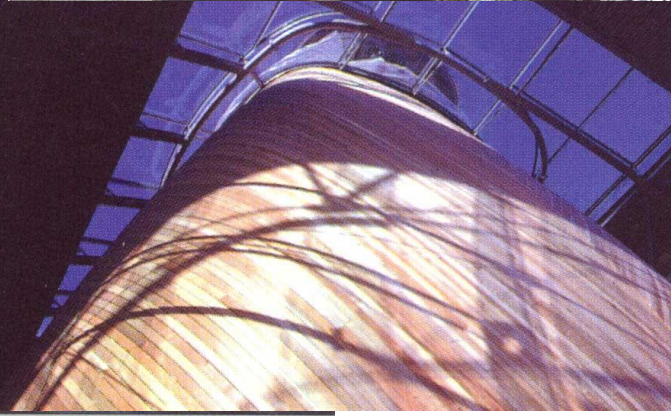


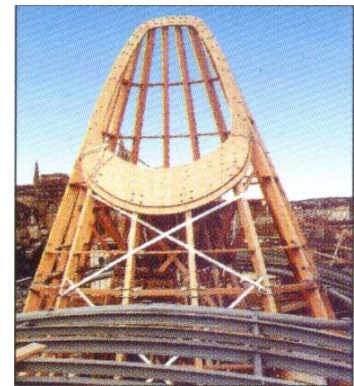
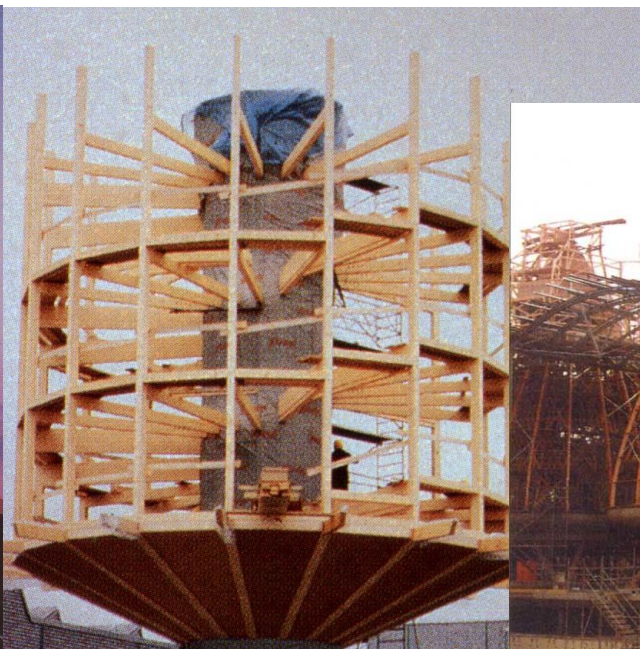
FSH KERTO-Q

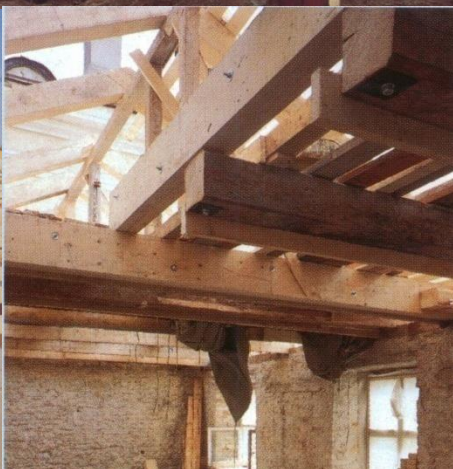
- **Konstrukcija:** Elementi od furnira debljine 3,2 mm (od europske smreke ili bora) sa smjerom vlakana lijepljenih paralelno s dužnom stranom ploče i s 20% poprečno postavljenih furnira
- **Računska vrijednost vlastite težine:** 4,50 – 5,50 kN/m³
- **Debljina ploče:** 27, 33, 39, 45, 51, 57, 63, 75 mm
- **Standardna veličina:** od 1,8 m do 23,0 m





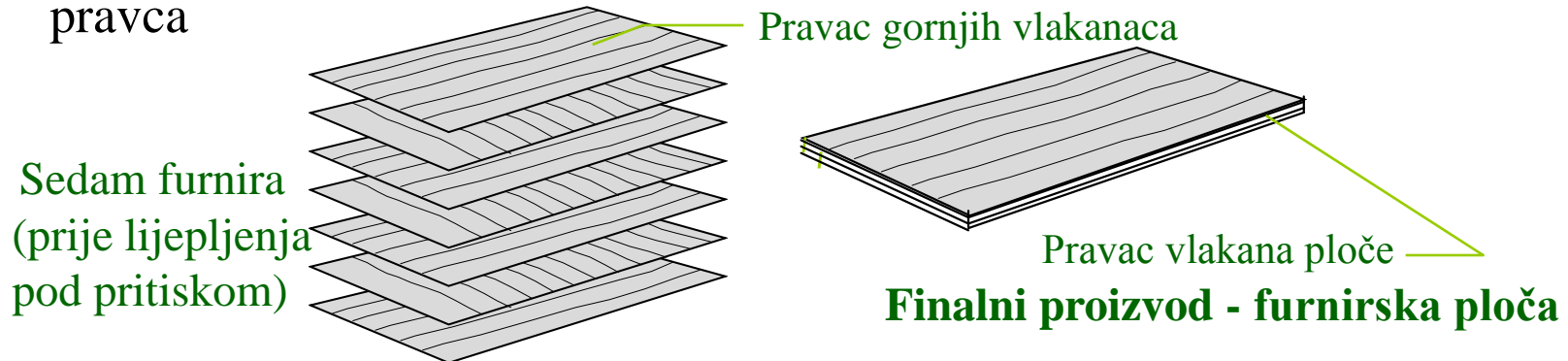






Furnirske ploče – opća svojstva

- Izrađeni su lijepljenjem furnira pod pritiskom do postignutog oblika ploče
- Vlakanca u furnirima u suprotnim smjerovima – čvrstoća u dva pravca



- Preko odabira materijala gornjeg lica ploče, odabire se konačni izgled materijala za uporabu
- Ljepila moraju zadovoljiti uvjete trajnosti i zaštite okoliša
- Koriste se za:
 - panele (dekorativne ili one u sastavu sprega)
 - “platna” – nosive ploče (stropovi, oplata)
 - hrptove složenih presjeka (I – grede, sandučaste grede)

- Furnirske ploče (prema njemačkom Nacionalnom dokumentu primjene – NAD-u) moraju ispunjavati zahtjeve prema DIN-u 68 705-3, odnosno 68 705-5 i označavaju se kao građevni drveni materijal od furnira (furnirske ploče, za furnire od bukve)

- **Konstrukcija:** Furnirske ploče napravljene sa simetrijom u odnosu na srednju ravninu; slojevi furnira su debljine 3 - 4 mm, a smjer vlakanaca susjednih slojeva međusobno je pod pravim kutom
- **Računska vrijednost vlastite težine:** 4,5 – 8,0 kN/m³
6,0 – 8,0 kN/m³
- **Vrijednost smanjenja i povećanja volumena ploče jest**
 $\beta = 0.02\%$ po 1% $\Delta\varepsilon$

t		4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 20, 22, 25, 30, 35, 40, 50
B	mm	1220, 1255, 1500, 1530, 1700, 1830, 2050, 2440, 2500, 3050
L		1220, 1255, 1500, 1530, 1830, 2050, 2200, 2440, 2500, 3050

Drveni elementi od rezanaca furnira

Parallam (PSL)

- Konstrukcija:



Elementi se proizvode se od rezanaca furnira lijepljenih fenolnom smolom - širine su 16 mm i debljine 3 mm, a dužina im je u granicama 0,45 – 2,6 m

Vrste drva koje se pri tom upotrebljavaju jesu Douglas Fir (jela) i Southern Yellow Pine (bor)

- Računska vrijednost vlastite težine:

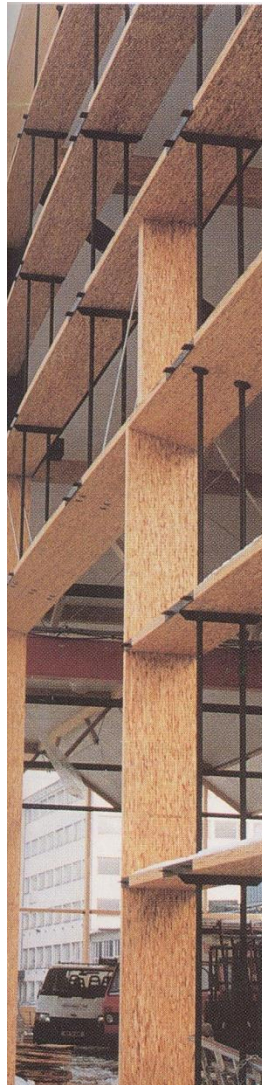
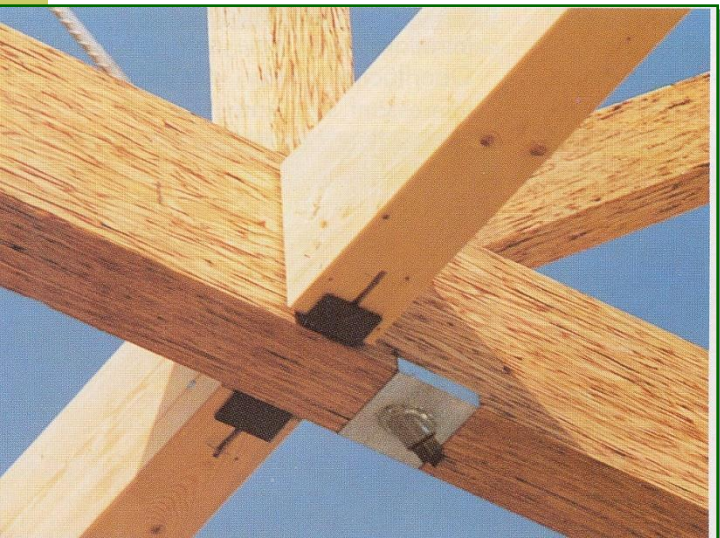
7,2 kN/m³

- Grede:

presjek 280 x 356 mm
duljina do 20 m

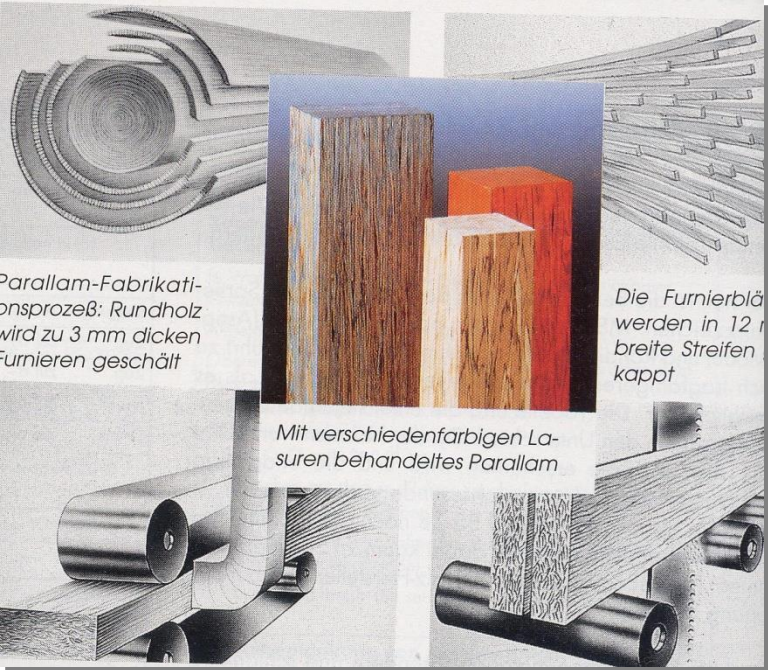


- Proizvod od “furnirskih rezanaca” dobivenih posebnom tehnologijom
- “Rezanci” su automatski orijentirani paralelno s vlakancima i prešani u četvrtaste grede koje se oblikuju piljenjem u poprečnom i u uzdužnom smjeru



Postupak proizvodnje Parallam – a

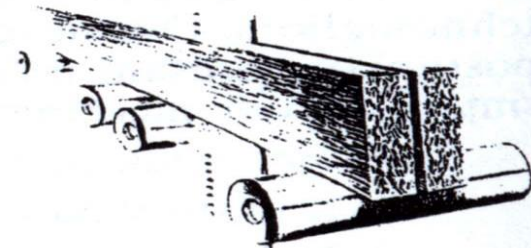
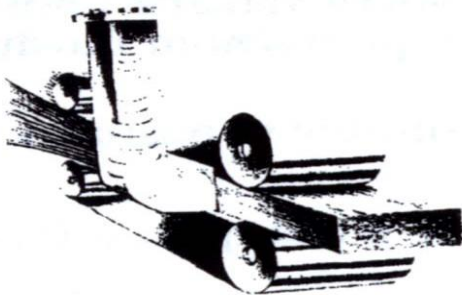
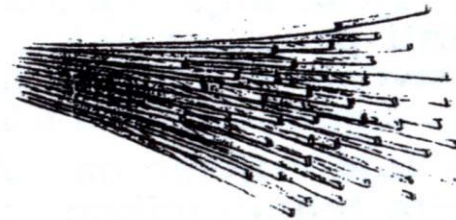
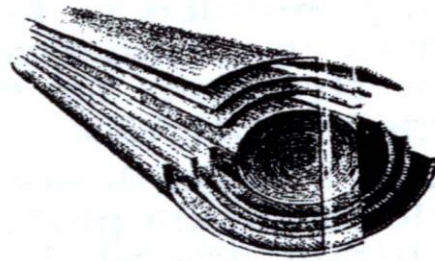
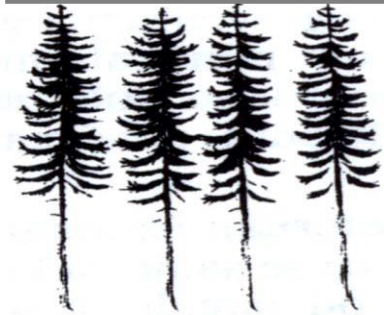
- Sirovina – drvo bora, jele ili smreke
- Nakon uobičajenog zaparivanja obla se građa ljušti u furnirske listove
- U posebnom stroju se iz furnira isijecanjem istiskuje iverje (“drveni rezanci”) duljine do 30cm i debljine 2 – 3cm
- Patentiranim postupkom odstranjuju se defekti, dodaje se vodootporno ljepilo i drugi dodaci za zaštitu drva
- Posebnim postupkom vlakna se orijentiraju u jednom smjeru i prešanjem oblikuju u grede; ljepilo se stabilizira i suši VF (mikrovalna energija), a cijeli je postupak kontinuiran
- Cijeli proces se automatski prati i strojno upravlja čime se osigurava kvaliteta (konzistencija, gustoća, čvrstoća), kontrolira vlaga (oko 11%) i izgled



Parallam je patentiran i zaštićen proizvod u čiji je 20 – godišnji razvoj utoršeno cca 100 mil.\$

Tvornice u SAD i Kanadi sa 100 distributivnih centara u SAD i Kanadi

Proces proizvodnje Parallam – a



Lijepljene lamelaste ploče

Agepan Triply OSB

- **Konstrukcija:** Lijepljena vlakna iz borovine debljine 0,6 mm i dužine 80 mm – troslojna konstrukcija ima orijentirana vlakna (smjer vlakana promjenjiv); u vanjskim slojevima okrenutih su dužno, a u srednjem sloju poprečno → **Oriented Strand Bord (OSB)**
- **Računska vrijednost vlastite težine:** 7,2 kN/m³
- **Debljina ploča:** 8 – 22 mm
- **Standardna veličina:** 1,25 m x 2,5 m ; 2,5 m x 5,0 m

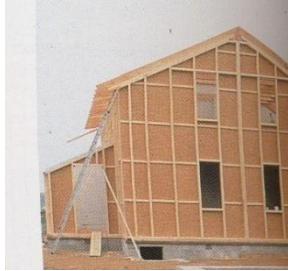




OSB ploče kao obloga i vertikalna oplata okvirne konstrukcije drvenih kuća
(Kanada)

Nordbord OSB

- Konstrukcija:



Lijepljena vlakna (strands) debljine 0,6 mm i dužine 75 mm od škotskog bora – troslojna konstrukcija s naglašenim smjerom vlakana koja su u vanjskim slojevima okrenuti dužno, a u srednjem sloju poprečno

- Računska vrijednost vlastite težine:

7,2 kN/m³

- Debljina ploča:

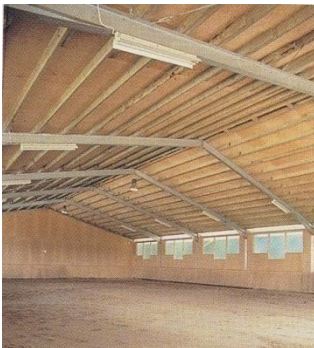
8 – 22 mm

- Standardna veličina:

1,25 m x 2,5 m ;

2,5 m x 5,0 m;

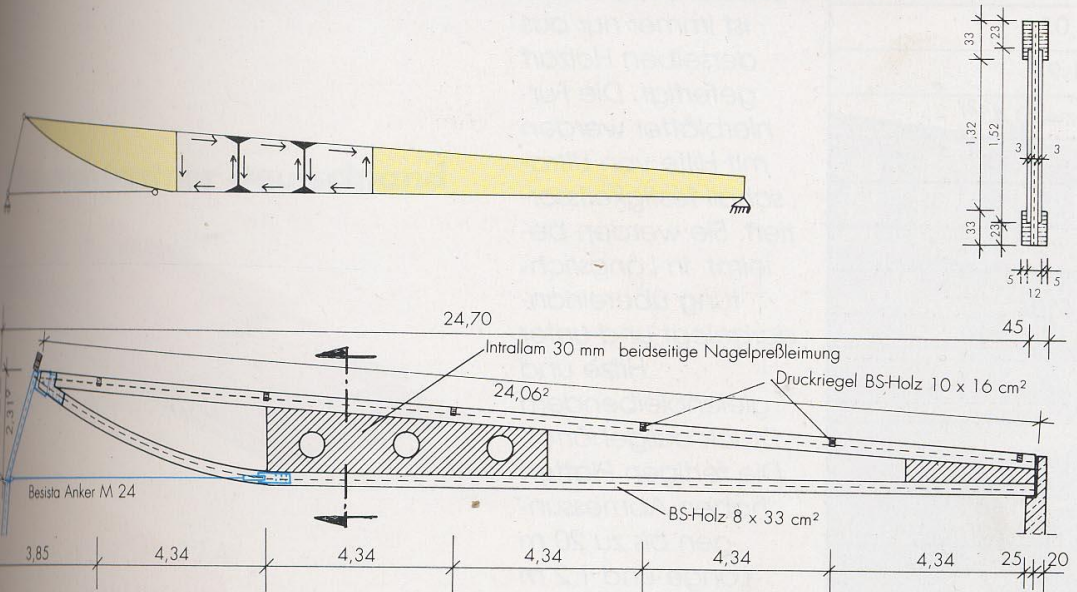
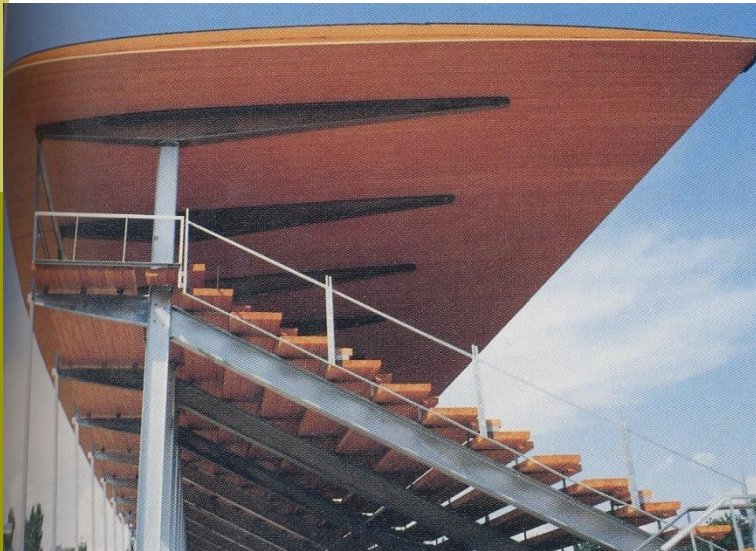
1,22 m x 2,44 m



Intrallam

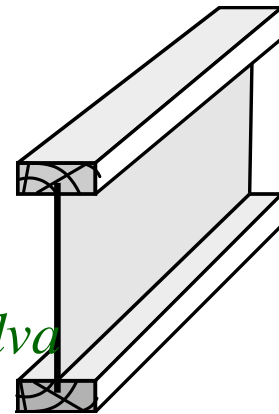
- Trenutno još nema dozvolu građevinskog nadzora
- Konstrukcija: Rezanci od jasike; 0,9 mm x 25 mm (do 40 mm) i duljine oko 300 mm; lijepe se poliuretanskim ljepilom, a orijentirani su paralelno s dužnim smjerom ploče
- Računska vrijednost vlastite težine: 6,4 kN/m³
- Debljina ploča: 30 – 140 mm
- Standardna veličina: 2,44 m – 10,7 m





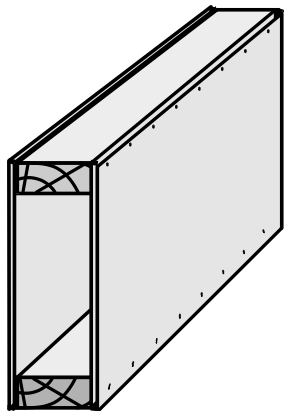
Drugi tvornički izrađeni proizvodi

- **I-grede** – drvo/LVL pojasnice, hrptovi od furnirskih ploča, lagane nosači pogodni za srednje rasponne stropnih konstrukcija

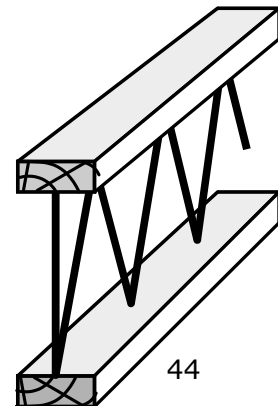


dva

- **Sandučaste grede** – drvo/LVL pojasnice, hrpta od furnirskih ploča, nosači pogodni za veće rasponne, torziono kruti; mogu se koristiti i kao dekorativni paneli



- **Drvene pojasnice hrbat od čeličnih dijagonala** – lagani nosači, otvoreni hrbat dopušta pristup za servisiranje (hrptovi mogu biti i od laganih cijevi, punih čeličnih profila te korugiranih limova)



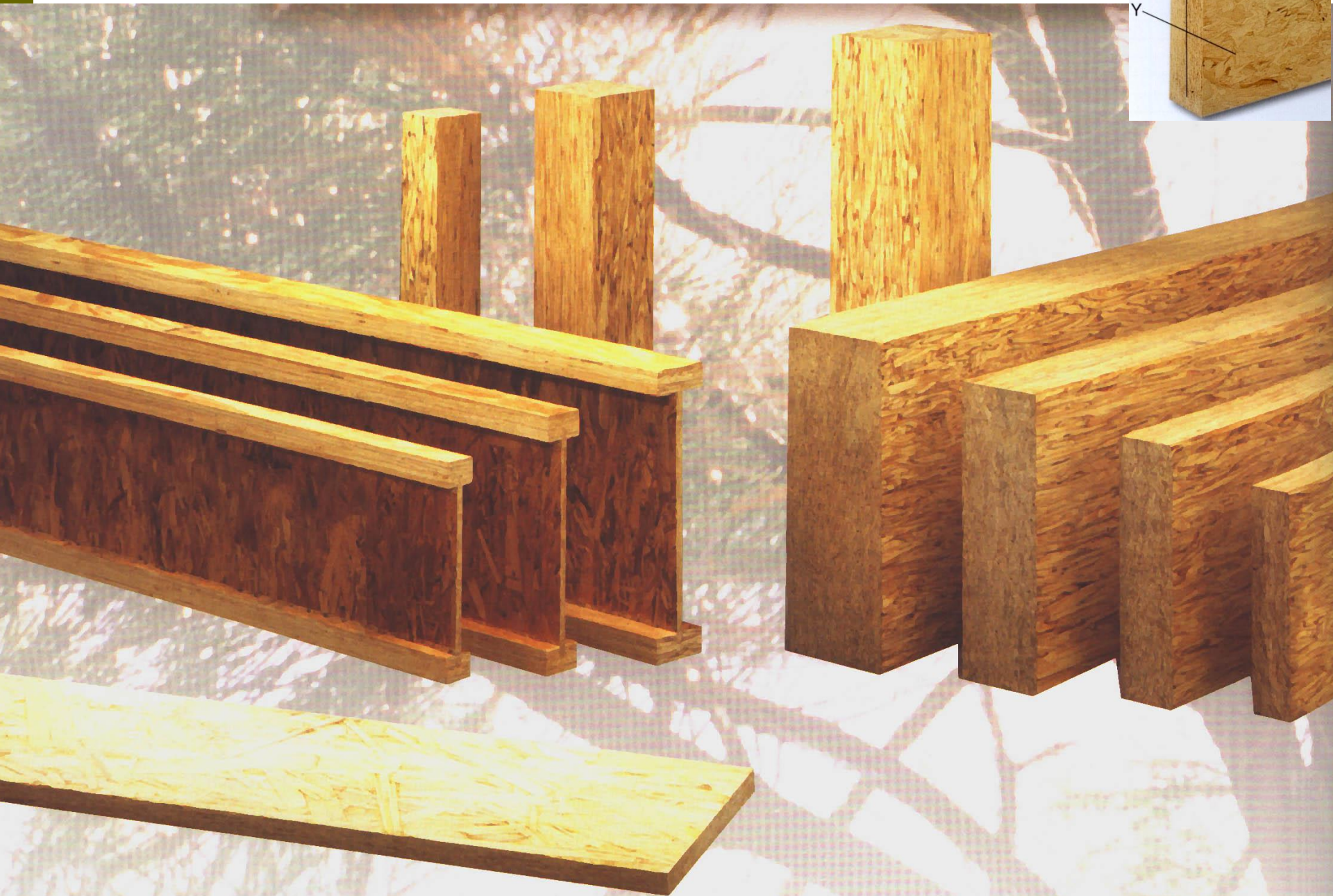
Karakteristike i projektiranje tvornički izrađenih proizvoda od drva

Projektiranjem materijala se ograničava utjecaj smanjenja čvrstoća

- Šperploče i LVL – tanki lijepljeni laminati
 - Karakteristike u jednoj lameli imaju vrlo mali utjecaj na svojstva cijelog proizvoda zbog male površine koja je uključena
 - Mala varijabilnost u svojstvima dobri su za:
 - stabilne visoke vrijednosti čvrstoća
 - bolju pouzdanost
- Projektiranje proizvodima od drva jamči:
 - Projektirana svojstva,
 - Metode projektiranja
 - Tablice raspona
 - Specijalna praksa pri uporabi



Proizvodi na osnovi drva



Primjeri proizvoda na osnovi drva

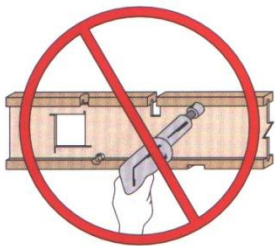


Hrbat – OSB ploča

Pojas – puno drvo

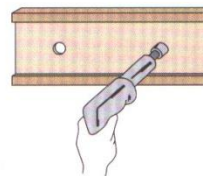
QUERSCHNITTSWERTE

Trägertyp TJI®/Pro™	Trägerhöhe (mm)	Eigengewicht (kg/m)	Querschnittfläche der Gurte A_G (mm ²)	Querschnittfläche des Steges A_s (mm ²)	Modifizierte Querschnittfläche des Trägers A_{MOD} (mm ²)	Flächenmoment 2. Ordnung I_y (mm ⁴ × 10 ⁶)
250	241	3,6	3387	1573	4092	36,97
	302	4,0	3387	2148	4350	63,29
	356	4,3	3387	2663	4580	93,53
	406	4,9	3387	3147	4797	128,08
350	241	4,3	4476	1573	5217	48,43
	302	4,9	4476	2148	5487	82,53
	356	5,2	4476	2663	5729	121,49
	406	5,7	4476	3147	5957	165,78
550	241	6,4	6774	1834	7572	72,56
	302	7,0	6774	2505	7863	123,04
	356	7,4	6774	3104	8124	180,32
	406	7,9	6774	3669	8370	245,04



NICHT ERLAUBT

Einschnitte oder Bohrungen in
die Gurte

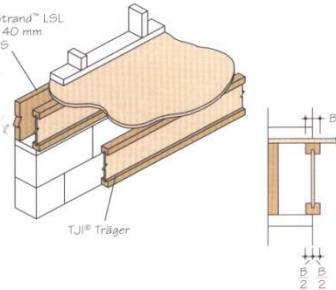


ERLAUBT

Pravila koja daje proizvođač

RANDBOHLÉ PARALLEL ZUM DECKENBALEN

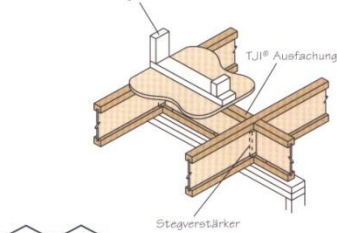
32 mm TimberStrand™ LSL
Randbohle oder 40 mm
TimberStrand™ S



A10

MITTELAUFLAGER MIT TRAGENDER ZWISCHENWAND

Tragende Wände müssen auf tragende
Wände darunter ausgerichtet werden

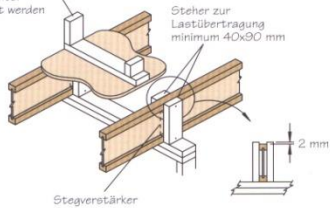


B1

B1
W

MITTELAUFLAGER MIT TRAGENDER ZWISCHENWAND

Tragende Wände
müssen auf tragende
Wände darunter
ausgerichtet werden

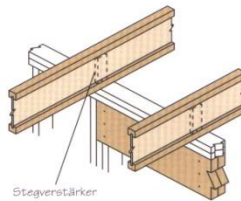


B2

B2
W

Bei aussteifenden Wänden über oder unter
der Decke können Ausfachungen nötig sein.
Siehe Detail B1.

MITTELAUFLAGER OHNE TRAGENDE ZWISCHENWAND

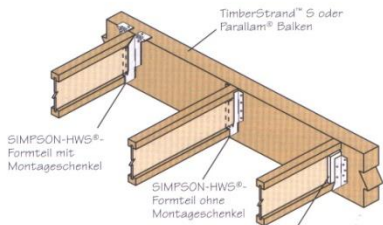


B3

B3
W

Bei aussteifenden Wänden über oder unter
der Decke können Ausfachungen nötig sein.
Siehe Detail B1.

ANSCHLUSSDETAIL MIT SIMPSON-HWS®-FORMTEIL



SIMPSON-HWS®-
Formteil mit
Montageschenkel

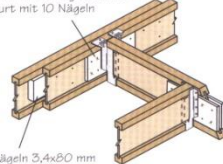
SIMPSON-HWS®-
Formteil ohne
Montageschenkel

Stegverstärkungen sind einzubauen, wenn der Obergurt
nicht durch das SIMPSON-HWS®-Formteil seitlich
gehalten wird oder wenn es in den Bemessungstabellen
vorgeschrieben wird. Siehe Detail W auf Seite 7.

H1

ANSCHLUSSDETAIL MIT AUSWECHSELUNG

Bei einfach geführten TJI® Trägern sind seitliche Füllhölzer
beidseitig anzubringen. Diese sind bei SIMPSON-HWS®-Formteilen
mit Montageschenkel mit: Paßsitz unter dem Obergurt, bei
SIMPSON-HWS®-Formteilen ohne Montageschenkel
mit Paßsitz auf dem Untergurt mit 10 Nägeln
3,4x80 mm zu befestigen.



Füllholz mit 10 Nägeln 3,4x80 mm
befestigen (10 Nägel 4,2x100 mm
für TJI®/Pro™ 550)

H2

FOLGENDE DETAILAUSBILDUNGEN SIND NICHT ERLAUBT

Keine Durchbrüche
zu nahe am Auflager.



Siehe Tabelle auf Seite 8 für
minimale Abstände vom Auflager.

Keine schrägen Anschnitte, bei
denen der Obergurt nicht in der
Projektion über der Schwelle liegt.



Verwenden Sie kein Vollholz
als Randbohle oder als
Ausfachung.



Vollholz kann schwinden und seine
Funktion ggf. nicht mehr erfüllen.



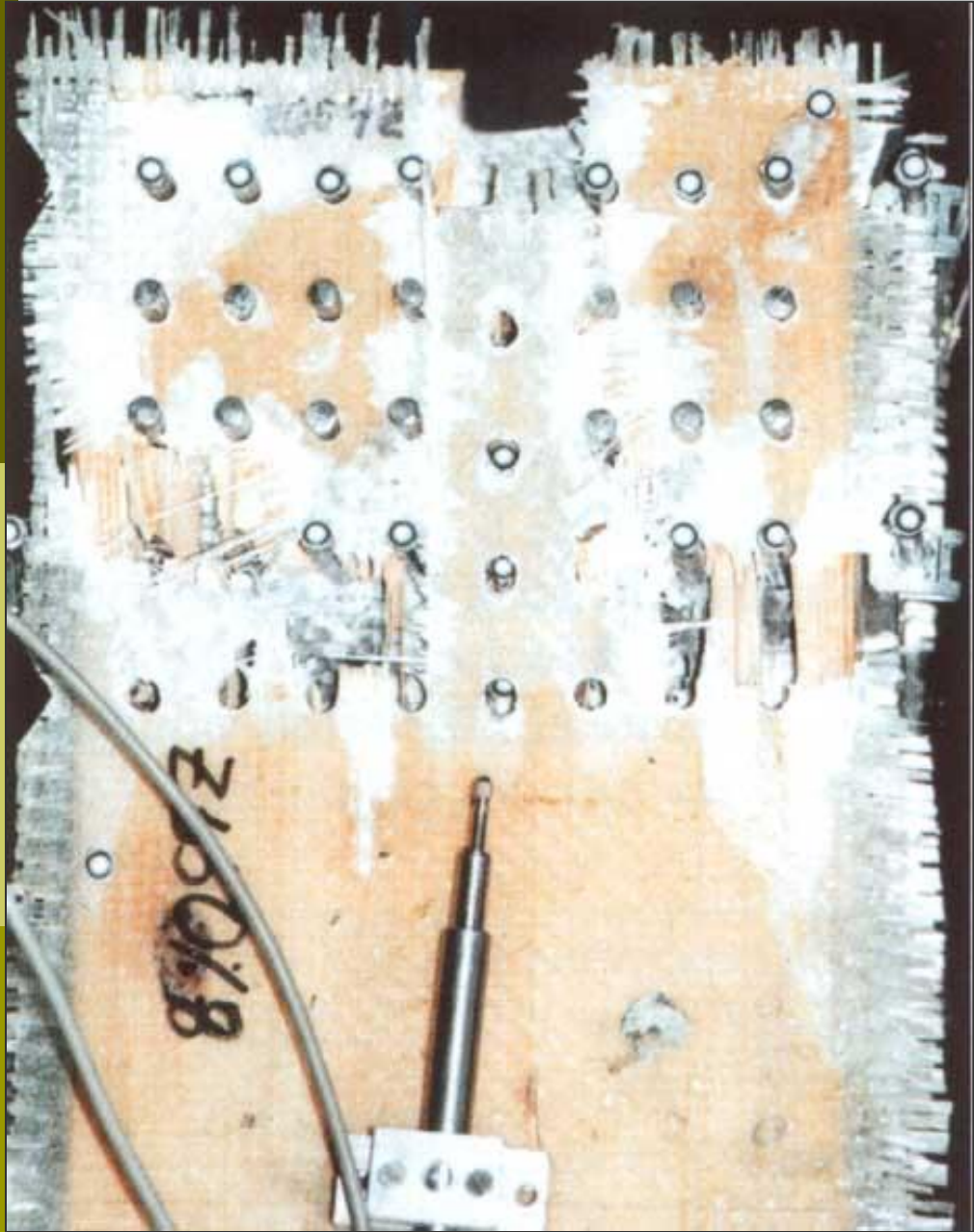


Ploče od iverice

- Ploče od iverice ravne su prešane ploče – moraju ispunjavati
- Konstrukcija: Prešane ravne ploče troslojne izvedbe pri čemu je srednji sloj manje gustoće, a vanjski su slojevi gušći – iverica je nabacana na preši paralelno s ravninom ploče, no unutar sloja raspoređena je slučajno, pa su svojstva ploče neovisna o smjeru sloja
- Računska vrijednost vlastite težine: 5,0 – 7,0 kN/m³
- Debljina ploča: 6, 8, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 60, 70 mm
- Standardna veličina: prema formatu preše: $\leq 2,6 \times \leq 20,0$ m
- Vrijednost smanjenja i povećanja volumena ploče jest
 $\beta = 0.02\%$ po $1\% \Delta\varepsilon$

Ploče s vlaknima – vlaknatice

- Ploče s vlaknima moraju zadovoljiti zahtjeve propisane po DIN-u 68 754-1
- NAD daje dozvolu samo za tvrde ploče (HFH – sa $\rho \geq 950 \text{ kg/m}^3$) i ploče srednje tvrdoće (HFM – sa $\rho \geq 650 \text{ kg/m}^3$)
- Šesto se koriste za projektiranje i izvedbu drvenih kuća s pločastim materijalima (suglasno DIN-u 1052)
- Računska vrijednost HFH 9,0 – 11,0 kN/m³
vlastite težine: HFM 6,0 – 8,50 kN/m³



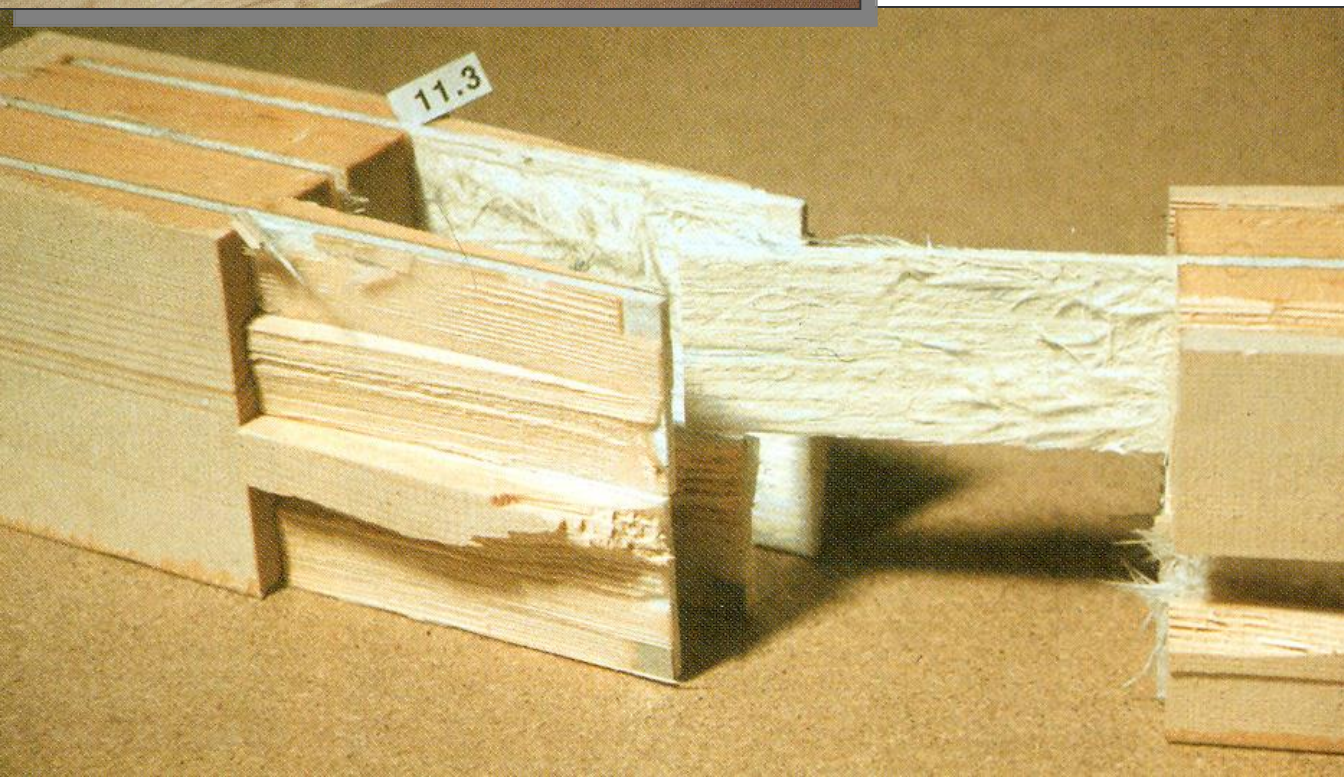
KOMPOZITNI MATERIJALI NA OSNOVI DRVA

- Staklenim vlaknima armirano LLD
 - Dostignuta vlačna čvrstoća 40N/mm^2



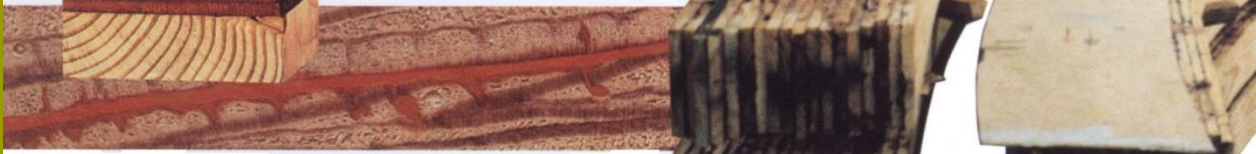
- Drvo ojačano **HSF pločama** (high strength fibres) – veza polimerom slabe viskoznosti

- Ispitivanja vlačnog spoja s primjenom HSF ojačanja



- **CFRP** (carbon – fibre- reinforced – plastics) ojačanja na donjem pojasu rešetkaste konstrukcije mosta





FIBRE-REINFORCED WOOD

ADVANCED
ENGINEERED
WOOD
COMPOSITES



BENEFITS

- Reduce construction costs
- Reduce pressures on wood supply
- Increase strength and stiffness
- Increase ductility
- Improve creep characteristics
- Reduce variability in mechanical properties and allow for higher design values
- Allow use of low-grade wood in construction
- Improve structural efficiency (reduce member size)
- Improve serviceability



HIGHWAY BRIDGE

Length	16 Meters	(52 ft.)
Width	7.3 Meters	(24 ft.)
Design Live Load	AASHTO HS25 Truck	
Wood Species	Red Maple	

FRP Properties

Tensile Strength	827,400 kPa	(120,000 psi)
Tensile Modulus	45,500 MPa	(6.6x10 ⁶ psi)

Year Constructed 1997



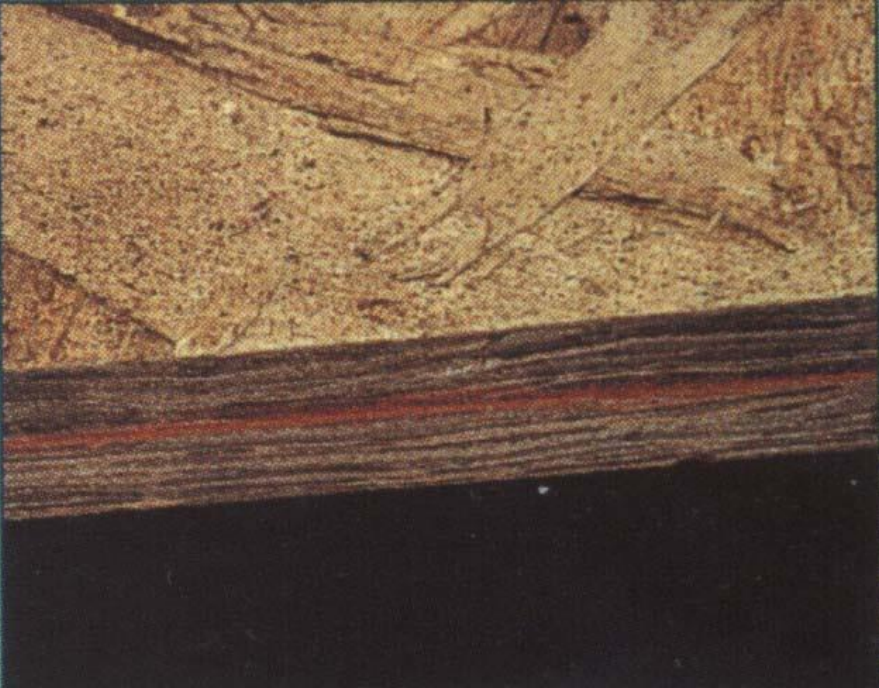
REINFORCED GLULAMS

- **LONGER SPANS**
- **HIGHER STRENGTH**
- **LOWER COST**



REINFORCED I-JOISTS

- **LONGER OPEN SPANS**
- **USE OF LOWER GRADE VENEERS**



REINFORCED ORIENTED STRAND BOARD

- EARTHQUAKE AND HURRICANE RESISTANT CONSTRUCTION
- HIGH-RISE WOOD BUILDINGS



REINFORCED PLYWOOD

- LIGHTER TRUCK TRAILERS
- CONCRETE FORM WORK

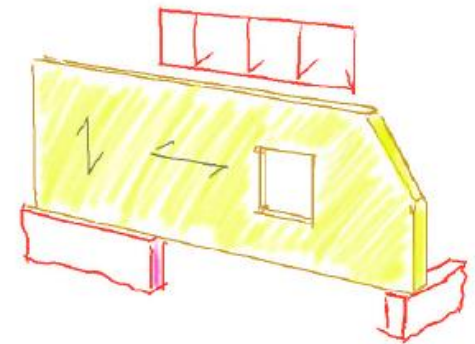
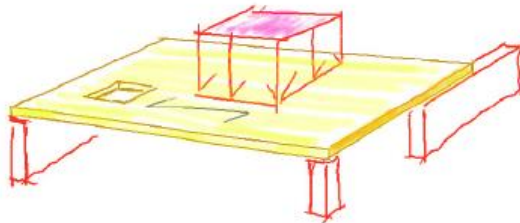


REINFORCED LAMINATED VENEER LUMBER

- **USE LOWER GRADE
VENEERS**

CLT križno ljepljeno lamelirano drvo

- Križno ljepljeno lamelirano drvo (CLT) je novi i inovativni građevinski materijal koji omogućuje brzu i učinkovitu gradnju jednokatnih ili višekatih stambenih zgrada. CLT je prvi put razvijen u Austriji, te u posljednjih 20 godina, proizvodnja se proširila na druge dijelove Europe te u dijelove Sjeverne Amerike i Kanade. Uglavnom se koristi za zidove, stropove i krovne konstrukcije.



KLH Panel Type: TL (Top Layers Longitudinal)



KLH Panel Type: TT (Top Layers Transverses)

CLT, Xlam- križno ljepljeno lamelirano drvo

- CLT je proizveden iz slojeva dasaka drva smreke koji su raspoređeni okomito jedan sloj u odnosu na drugi i zalijepljen međusobno pritiskom od $6 \text{ N} / \text{mm}^2$ u obliku velikih masivnih elemenata. Poprečni raspored uzdužnih i poprečnih slojeva smanjuje bubrenje i skupljanje drva u ravnini ploče na minimum i znatno povećava statičku nosivost i dimenzijsku stabilnost.
- Kako bi se isključila bilo kakvu štetu uzrokovanu štetnicima, gljivicama ili insektima, u skladu s Europskim tehničkim odobrenje, tehnički sušeno drvo je vlage od 12% (+ / -2%) i koristi se za proizvodnju križno ljepljenih lameliranih masivnih ploča.
- Da bi se postigle visoke materijalne karakteristike, sve lamele prolaze interno sortiranje prije nego što se lijepe (uz uobičajenu kontrolu kvalitete).



Ljepljenje

Lijepljenje se odvija pomoću jednokomponentnog poliuretanskog ljepila bez formaldehida. Koristi se PURbond ljepilo koje je ispitano u skladu DIN 68141 i drugih strogih kriterija MPA Stuttgart odobren za proizvodnju nosivih i nenosivih dijelova konstrukcije u skladu s DIN 1052 i EN 301. To ljepilo koristi prirodnu vlažnost drva za povezivanje drva pa nije potrebno ni otapalo ni formaldehid.



CLT križno ljepljeno lamelirano drvo

POVRŠINE

Masivni paneli nude se standardno u tzv. "nevidljivoj" kvaliteti što znači da se element ne vidi ili ne treba vizualno biti visoke kvalitete. Nadalje nudi se vidljiva tzv. industrijska kvaliteta. Specijalne kvalitete površine mogu biti zatraženo po posebnoj cijeni.

CNC rezanje

Tvorničko rezanje ili tzv "beaming" odvija se uz korištenje strojeva koji su danas standard CNC tehnologije. Radi se o potpuno kompjuteriziranom kontroliranom procesu. Rezanje se odvija prema nacrtima projektanta ili izvođača konstrukcije. Točnost pri rezanju u raponu je tolelancije u građevinskim konstrukcijama – sve prema DIN 18203/dio 3 za zidove, podove, tavanice i krovne panele izrađene od drvnih materijala. Na zahtjev i sa adekvatnom opremom rezanje panela je dozvoljeno i izvođačkim poduzećima.



Tehničke karakteristike križno-ljepljenih lameliranih panela

Dimenzije	Maksimalna duljina 16.5 m		Maksimalna širina 2,95 m	
Debljina	Standardne 57-320 mm, ali paneli se mogu izvesti i do 500 mm ako je potrebno			
Slojevi dasaka	Broj slojeva kreće se od 3 do 9, standardnih debljina: 3 sloja - 60, 63, 78, 90, 94, 98, 102, 108 mm 5 slojeva - 95, 101, 117, 125, 128, 146, 158, 162, 170, 182 mm 7 slojeva - 202, 226, 256 mm			
Dimenzijska stabilnost	Paralelno s daskama	Neznatni pomaci		
	Okomito na daske	0,2 mm/m za % vlage izvana		
Vlaga	12%+/-2% tehnološki isušeno			
Površinska kvaliteta	Uobičajna	Industrijska	Nevizualna	

Požarna otpornost križno-ljepljenih lameliranih panela

Zahtjev	Metoda potvrde	Vrijednost
Reakcija na požar (gorenje)	EN 113-501-1	Euroclass D-s2 Euroclass Dfl-s1
Požarna otpornost -brzina izgaranja svih lamela uključujući vanjske - brzina izgaranja samo vanjskih lamela	EN 1995-1-2	0,76 mm/min 0,67 mm/min



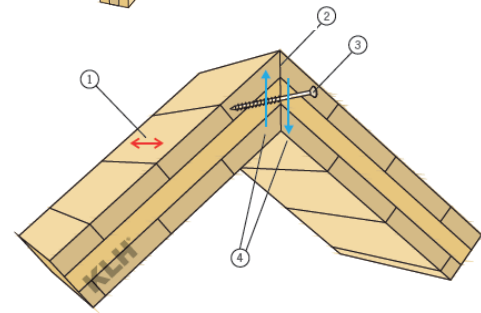
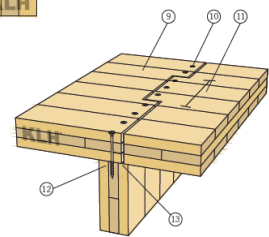
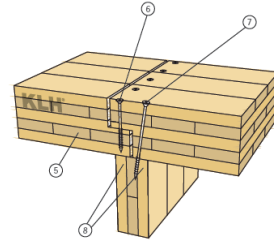
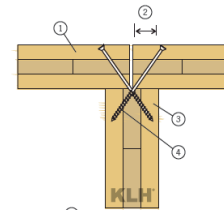
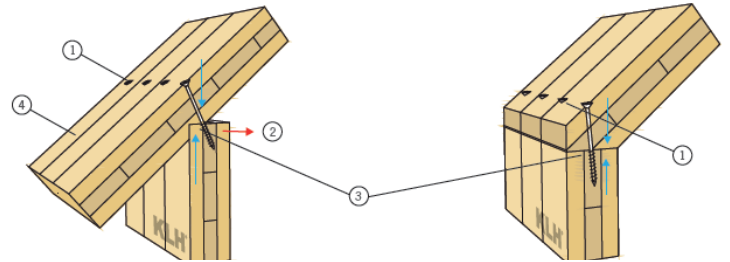
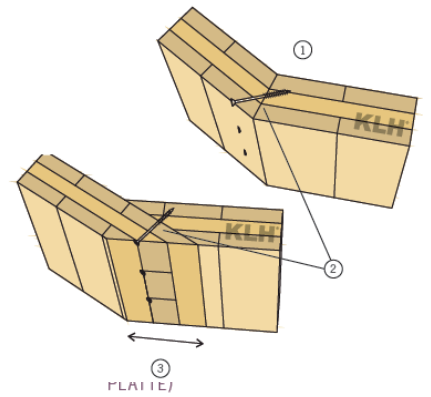
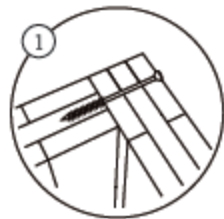
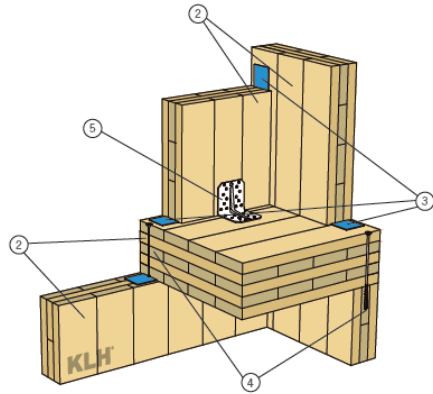
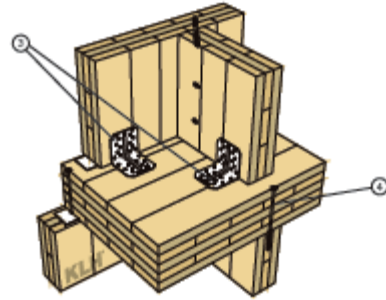
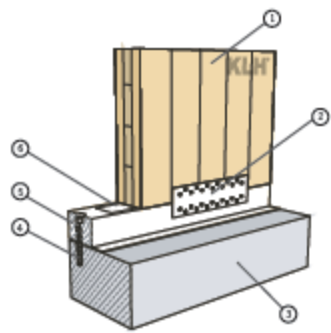
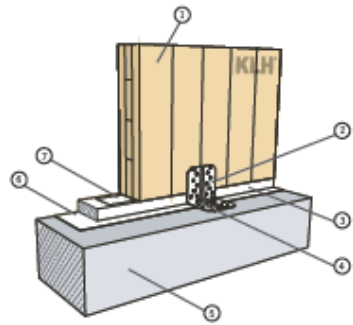
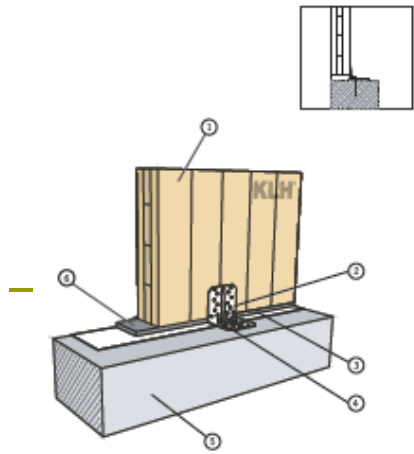
CLT križno ljepljeno lamelirano drvo- izvedba objekat

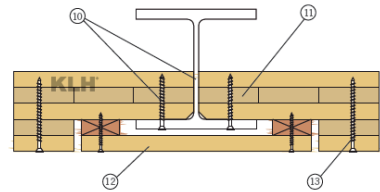
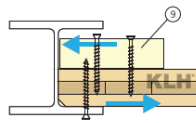
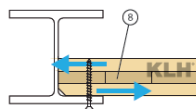
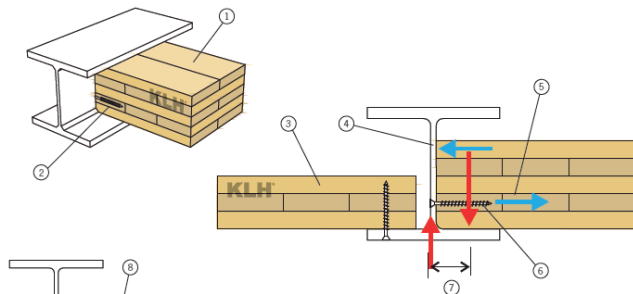
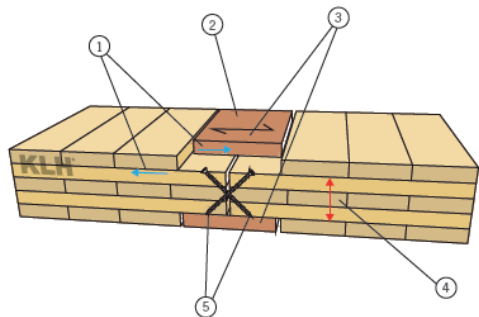
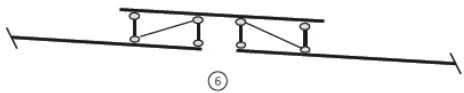
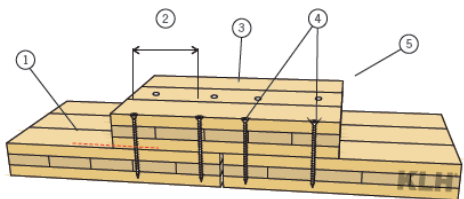
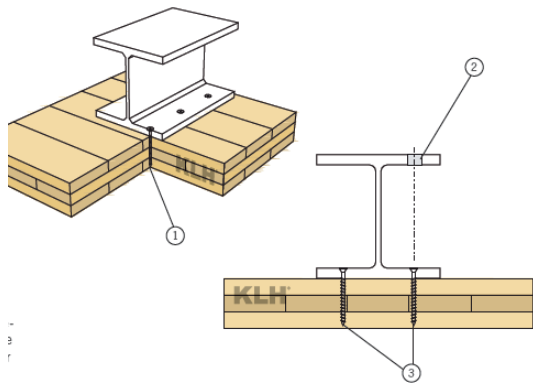
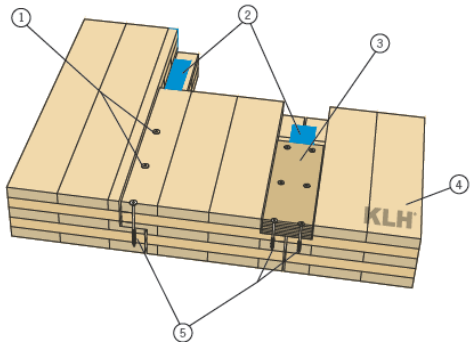
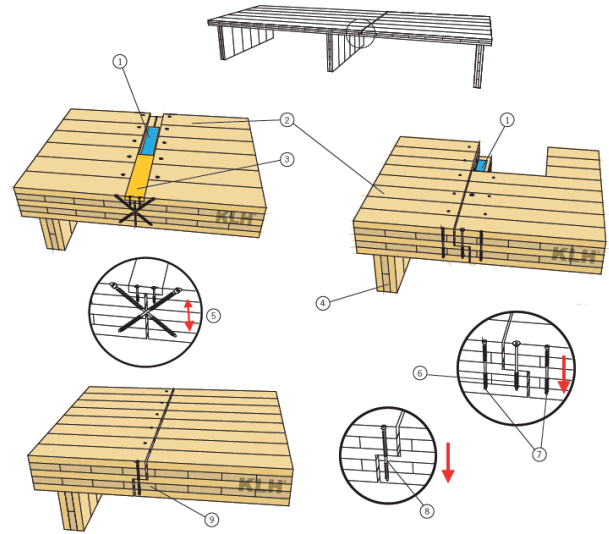
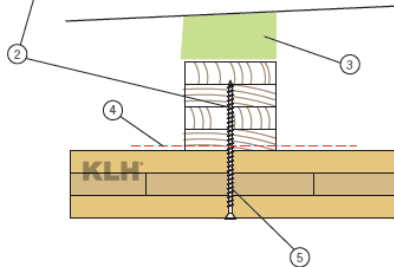
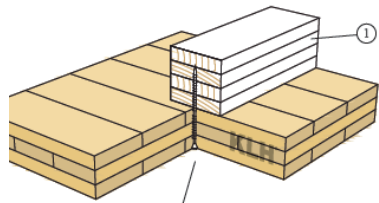
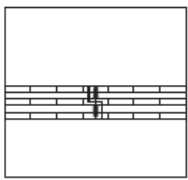
- Na mjeru izrezani elementi od ljepljenog križnog lameliranog drva isporučuju se na gradilište neposredno prije nego što se ugrađuju. Izvedbu vode stručne tvrtke za drvenu gradnju koje od mehanizacije koriste uglavnom auto- dizalice, a objekti se izvode u najkraćem mogućem roku gradnje. Ovi elementi trenutno objedinjuju tradicionalno znanje iz drvene gradnje, zanatsko znanje i trenutno stanje u području glede dostignuća u tehnologiji gradnje što omogućava individualnu gradnju uz dobru trajnost i vrijednost objekta, a posebno pozitivan učinak na okoliš i potrošnju energije.

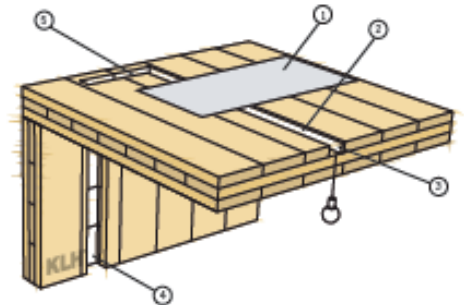
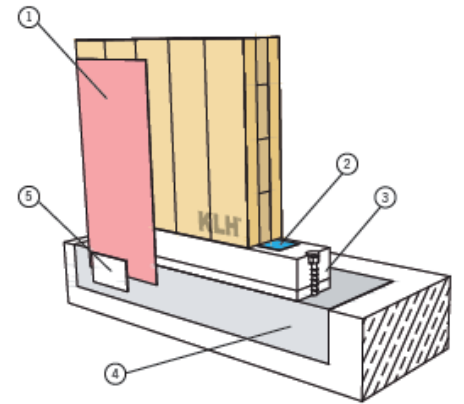
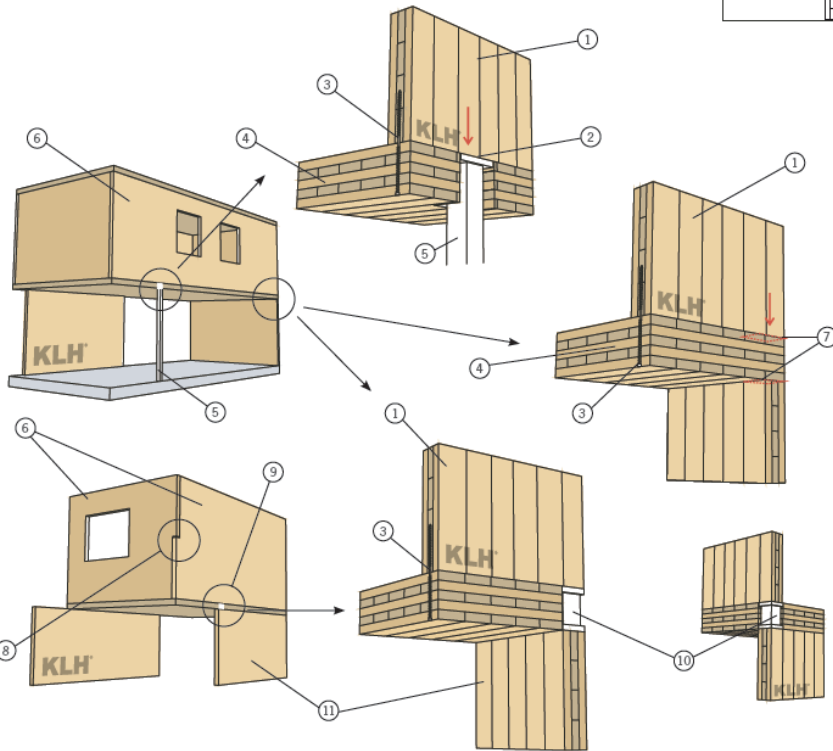
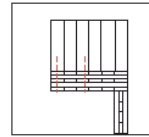
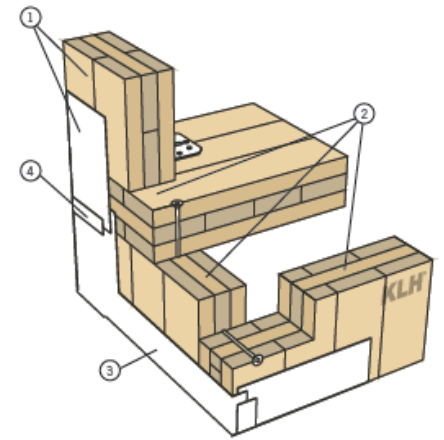
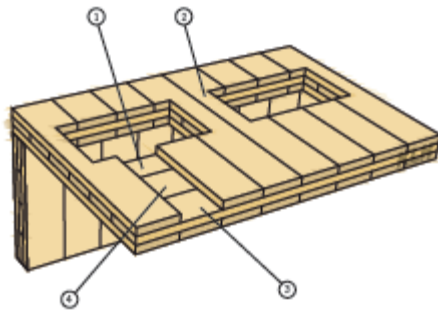
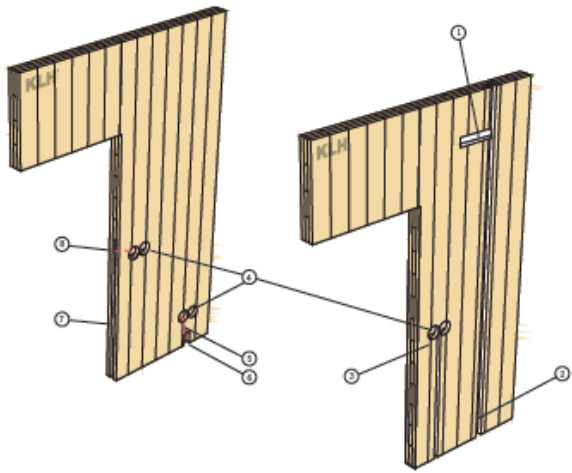


<http://www.klh.at/home-klh/klh-montagefilm0.html?L=3>











Die Auster öffnet sich

Nach einer Bauzeit von rund 18 Monaten wurde am 10. Februar 2011 in Anwesenheit von Landeshauptmann Franz Voves sowie Schwimmstar Mirna Jukic das neue Sport- und Wellnessbad „Auster“ in Eggenberg feierlich eröffnet.

Mittels der offenen und lichtdurchlässigen Fassade sowie dem einzigartigen Dach das sich aus rund 2.400 Schuppen zusammensetzt, stellt das neue Bad bauliche sowie architektonische Highlights für die steirische Landeshauptstadt dar. Das Sportbad ist mit einem für internationale Wettkämpfe tauglichen 50 m Becken das in 10

Bahnen unterteilt ist, einem 5 m Sprungturm und einem Lehrschwimmbekken ausgestattet. Das Freibad besticht neben den neuen Liege- und Erholungszonen mit einem 50m, in 8 Bahnen unterteiltem Becken, einem 10 m Sprungturm sowie einem mit Erlebnis- und Breitwellenrutsche ausgestatteten Kindererlebnisbecken.

Die 2.000 m² große Saunalandschaft die sich über 2 Etagen erstreckt sowie der 1.000 m² große Wellnessgarten versprechen Entspannung und Erholung. Die finnische In- und Outdoor-Sauna, das Dampf- und Kräuterbad, der Relaxpool sowie die Salzgrotte sind nur einige Wohlfühlangebote, die das neue Wellness-Areal zu bieten hat.

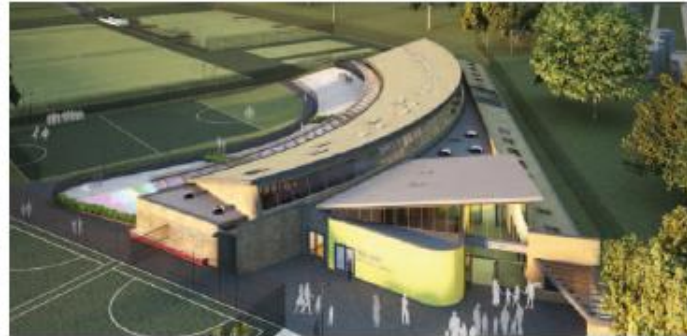
Die Deckenverkleidung aus heller Membran verleiht dem Schwimmbereich eine angenehme Atmosphäre. Die zur Optimierung der Raumakustik aufgefächerten Membranflächen vor der tragenden Konstruktion aus Stahlträgern und rund 5.300 m² KLH Massivholzplatten können mit LEDs farbig hinterleuchtet werden.

In Zusammenarbeit mit der Firma Grossmann Bau GmbH & Co. KG, der ABA Holz van Kempen GmbH (beide aus Deutschland) und dem Wiener Architekturbüro fasch&fuchs konnte das Projekt in extrem kurzer Bauzeit realisiert werden. Das von der Freizeit Graz GmbH in diesen Bau investierte Volumen liegt bei rund 41 Millionen Euro.



Entspanntes Lernen an der West London Academy

Beim Ausbau der im Herzen Londons gelegene West London Academy hat man voll auf den Baustoff Holz gesetzt, wobei sich der Einfluss des Baumaterials sowohl bei den Kindern als auch bei den Lehrern im Unterricht positiv auswirken soll.



Der Auftrag an das Architekturbüro Co-Partnership umfasste den Bau von zwei neuen Gebäuden, sowie die Renovierung der bestehenden Einrichtung, um in Zukunft Platz für rund 210 Grundschüler zu machen.

Die neue Abteilung für die Jüngsten, „The Arc“, beherbergt einen Kindergarten mit 52 Plätzen, eine Rezeption sowie Klassenräume für das erste Schuljahr („Year One Key Stage 1“) – somit gibt es an der Grundschule der Academy insgesamt drei verschiedene Einstiegsvarianten.

Eine neue Abteilung für Design und Technologie, eine Abteilung für Kunst, sowie eine für EDV und Medien wurden, in einer extrig dafür angefertigten Erweiterung namens „The Quad“, untergebracht.

Damit die Academy vermehrt auch außerhalb der Schulzeiten genutzt werden kann, wurde „The Quad“ mit einem eigenen Eingang versehen – dies sorgt nicht nur für eine einladende Umgebung sondern ermöglicht den Fußgängern einen verbesserten Zugang zum Gelände.

Desweiteren bietet der Umbau der Mittelschule zusätzliche hochmoderne Lernstätten, um die Schwerpunkte der Academy – Sport und Wirtschaft – weiter zu fördern.

Ziel des Auftraggebers war es, durch den Einsatz von rund 3.100 m³ KLH Massivholzplatten ein besonderes Bauwerk zu errichten und dabei für die Schülerinnen und Schüler ein gesundes Raumklima, was nachweilich ein wesentlich entspannteres Lernen zur Folge hat, zu schaffen.

Herzliche Gratulation dem Team der KLH UK Ltd. zu diesem anspruchsvollen Projekt.



Renderings: Architects Co-Partnership www.acpartnership.co.uk | Baustellensfotos: KLH UK Ltd., www.klhuk.com

PROJEKT UND DESIGN TEAM

Architects Co-Partnership, www.acpartnership.co.uk / Ramboll UK, www.ramboll.co.uk
Kier London, www.kier.co.uk / KLH UK Ltd., www.klhuk.com



PROJEKTDATEN

Architektur/ Generalplanung:
Helen & Hard AS
www.hha.no

Ausführung Holzbau:
VEF AS / Montasje AS
www.montasje.as

Fotograf:
Emile Ashley
www.ashley-studio.com

Norwegen - zum Auftakt gab es eine Goldmedaille

Der Neubau der „Vennesla Bibliothek“ gewinnt den norwegischen Holzbaupreis 2011, der am Abend des 21. März 2012 in Oslo an die Architekten überreicht wurde.

Begonnen hat alles mit einer Idee – das in Norwegen renommierte Architekturbüro Helen & Hard erhielt von der Gemeinde Vennesla den Auftrag, eine neue Bibliothek bzw. ein Kulturhaus, das zudem ein Café sowie einen Verwaltungsbereich beinhalten soll, zu entwerfen. Ziel war es, alle wichtigen beziehungsweise öffentlichen Funktionen in einem großzügigen Raum unter einem Dach zu vereinen. Gemeinsam mit dem lokalen Bauunternehmen Vennesla Entreprenørföring, dem Montageteam der Firma Montasje AS sowie der KLH solid wood Scandinavia AB wurde die Bibliothek im Vorjahr errichtet.

Das Gebäude verbindet nun das bestehende Gemeindehaus und das Lernzentrum mit der Bibliothek und fügt sich mit der großen Glasfassade, die als offene Schnittstelle zwischen dem Innenraum

und dem Hauptplatz dient, harmonisch in das Stadtbild ein.

27 Rippen formen sowohl die Geometrie des Daches als auch die wellenförmige Inneneinrichtung mit Bucherregalen, Sitzflächen und Rückzugsräumen. Insgesamt rund 1.800 m² (280 m²) KLH-Massivholzplatten in Sichtqualität fanden ihren Einsatz als Dach-, Decken- und Wandelemente in der tragenden Holzbaukonstruktion des norwegischen Vorzeigeprojektes.

Im Jahr 2011 wurde es mit elf anderen Projekten für den norwegischen Holzbaupreis nominiert. Im Finale setzte sich die Bibliothek gegen die zwei stärksten Konkurrenzprojekte, Kristiansand Konzerthaus und Hjerlenn Wilderiszentrum, durch und darf sich somit ab sofort mit dem Titel „Holzbaupreis 2011“ krönen.

Das Ziel, Anreize für neue Holzarchitektur zu geben bzw. den verstärkten Einsatz des Rohstoffes Holz in Norwegen zu forcieren, konnte vollkommen erfüllt werden. Das Gebäude wurde mit der höchsten norwegischen Energieklasse «A» eingestuft und hat mit dem zum Bau verwendeten, nachwachsenden Rohstoff Holz für internationale Aufmerksamkeit gesorgt – das Projekt wurde inzwischen mehrmals im nationalen Fernsehen sowie in internationalen, bekannten Architekturzeitschriften veröffentlicht.

Vor kurzem gab es eine weitere Auszeichnung: Die für den norwegischen Architekturpreis nominierte Bibliothek und das dazugehörige Kulturzentrum wurden bei der Preisverleihung im Juni mit dem Titel „Bauwerk des Jahres“ gekürt.

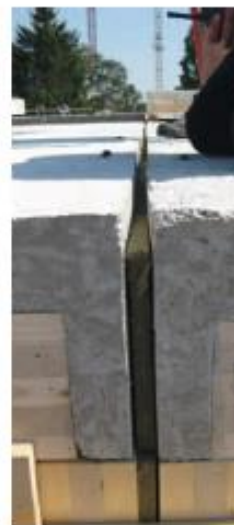


Doppelt ausgezeichnet: Der Bibliothek in norwegischen Vennesla wurde die Titel „Holzbaupreis 2011“ und „Bauwerk des Jahres 2012“ verliehen

Case Study Hamburg – 4-geschossiges Wohnhaus als Baukasten



In Wilhelmsburg Mitte entstehen zurzeit Modellhäuser, die Antworten auf die Frage geben sollen, wie wir im 21. Jahrhundert wohnen und arbeiten werden. Insgesamt 11 Projekte, die sich den Herausforderungen unserer Zeit in Bezug auf die Nachhaltigkeit des Bauens und Zusammenlebens stellen, sollen bis Anfang 2013 realisiert werden.



PROJEKTDATEN

Auftraggeber	Engel & Völkers Development GmbH www.engelvoelkers.com
Architektur/Planung	Planpark Architekten www.planpark-architekten.de Adjaye Associates www.adjaye.com
Ausführung Holzbau	Pagels Holzbau GmbH www.holzbau-pagels.de
Grundstückgröße	813 m ²
Projektkosten	ca. € 1,85 Mio.
Energiestandard	Effizienzhaus 55
Baubeginn	März 2012
Fertigstellung	Dezember 2012
KLH - Vertrieb Deutschland	ABA Holz van Kempen GmbH www.abi-koh.de

Mehr Platz zum Spielen und Wohlfühlen

Um das Angebot für die Kinderbetreuung zu erhöhen, entschloss sich der Augsburger Stadtrat, die ursprünglich 2002 errichtete, zweigruppige Kindertagesstätte „Josef-Felder-Straße“ in Göggingen um zwei Kindergartengruppen und eine Kinderkrippe zu erweitern. Der vom bestehenden Baukörper losgelöste Erweiterungsbau wurde in 19 Monaten Bauzeit erstellt und bietet jetzt zusätzlichen Platz für rund 50 Kindergarten- und 12 Krippenkinder.

Der Auftrag an das Büro „hendl_schneitz architektenpartnerschaft“ war klar: Ein Konzept zu entwickeln, das durch eine Erweiterung eine räumliche Verbesserung sowie einen Ersatz des pavillonartigen Bestandsbaus umfassen soll. Das alte Bestandsbauwerk soll später einmal abgerissen werden, ohne den Kindergartenbetrieb zu unterbrechen. So kam es, dass der bereits bestehende Altbau durch eine Art „Tunnel“ mit dem Neubau verbunden wurde.

Zentral im großen, lichtdurchfluteten Eingangsbereich liegt die, um 30 cm abgesenkte „Bewegungsmulde“, in der der morgendliche Sitzkreis, Veranstaltungen sowie auch Bewegungsspiele stattfinden können. Von diesem Bereich aus erschließen sich die einzelnen Gruppen im Süden und Osten sowie die Funktionsräume für Werken, Kochen und Aufenthaltsmöglichkeiten für das Personal.

Die sich in Richtung Osten orientierende Kinderkrippe verfügt über eine eigene Garderobe, einen Nassbereich sowie eine zugeordnete Spielfläche im Außenbereich. Um keine Monotonie und Langeweile aufkommen zu lassen, sowie spannende Ein-

und Ausblicke zu ermöglichen, entschloss man sich, Ausschnitte und Durchgänge in amorphen Formen zu gestalten. Die beiden großen, im Süden gelegenen Gruppenräume zum Sammeln und Treffen präsentieren sich mit zahlreichen Öffnungen, Treppen, Höhlen, Brücken und Banken und bieten somit viel Freiraum für eine kindgerechte Entwicklung.

Die rund 1.900 m², für die Wände zum Einsatz kommenden, KLH Massivholzplanken in Larchensichtfläche blieben unbehandelt und sorgen für eine warme, angenehme Atmosphäre. Lediglich die beanspruchten Stellen in den Nassbereichen wurden gefliest. Auch im Außenbereich dominiert der Baustoff Holz - die Gebäudehülle wurde zur Gänze mit Larchenschindeln bedeckt.

Einfach und hochwertig konzipierte Tische und Stühle aus Holz, große Schreib- und Maltafeln an den Wänden, zudem Kupferlampen, die heimelig warmes Licht verstrahlen, bringen eine anmutende Atmosphäre in die Kindertagesstätte. Die ansprechenden Farben und Formen schufen einen Ort, an dem sich Kinder wohl, sicher und geborgen fühlen können.

Die innere Vielfalt spiegelt sich auch nach außen wider. Schwellenlose Übergänge, die sich beim Öffnen der Glasfassaden ergeben, erweitern den Innenraum über die lang gezogenen Holzterrassen ins Freie und lassen so unterschiedlich gestaltete Spiel- und Bewegungsflächen entstehen.

Der gesamte Neubau wurde, durch die der Energieeinsparverordnung (EnEV) entsprechenden Gebäudehülle, für den BDA-Preis (Bund Deutscher Architekten) Bayem 2013, der heuer zum 22. Mal ausgeteilt wurde, nominiert.



Larchenschindeln im Außenbereich



Amorphe Formen und Holztaffeln in der Spielfläche



PROJEKTDATEN

Bauherr	Bildungs- und Schulsekretariat der Stadt Augsburg www.bildung.augsburg.de
Architekt/Planung	hendl_schneitz architektenpartnerschaft www.hendlschneitz.com
Ausführung Holzbau	Schmid Holzbau GmbH www.schmid-holzbau.de
Fotograf	Eckhart Matthias www.em-foto.de
KLH - Vertrieb Deutschland	ABA Holz von Kempten GmbH www.aba-holz.de



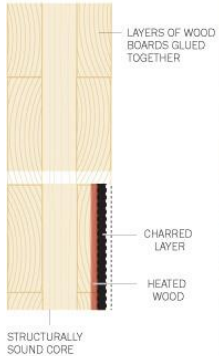


PHOTOGRAPH BY WILL PRYCE

THE BUILDING BLOCKS

The panels, made of three or five layers, are up to 6 inches thick and 30 feet long. But thicker and bigger panels can be made.

Cross section of a cross-laminated timber panel

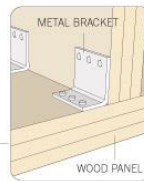


IN CASE OF FIRE

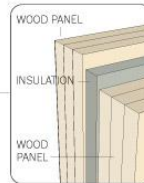
When massive solid-wood panels burn, their surface becomes charred. Charring can slow the fire and protect the inner core from heating, keeping it structurally sound. Panels with more layers of wood last longer in a fire. Typically walls and ceilings are covered with plasterboard to further reduce risk of the fire.



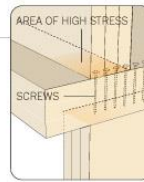
A CLOSER LOOK



INSTALLING ELEMENTS
Floors and walls can be lifted in place with a mobile crane. Metal brackets and screws are used to join panels together.



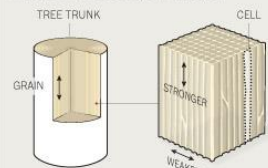
ELEVATOR SHAFT
For fire safety and soundproofing, the elevator shafts and stairwells have double walls with an insulating layer between.



ADDING STRENGTH
In areas of high stress where walls press into the floor, additional screws or nails can be driven into the floor to distribute the surface load deeper into the panel.

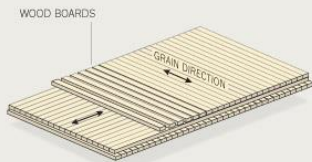
STRUCTURE OF WOOD

Long tubular cells of the tree trunk make wood strongest and most stable in the direction of the grain, and weaker and more prone to expansion and shrinkage due to moisture in the cross-grain direction.

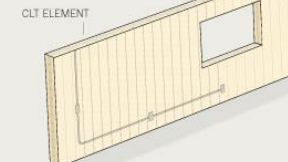


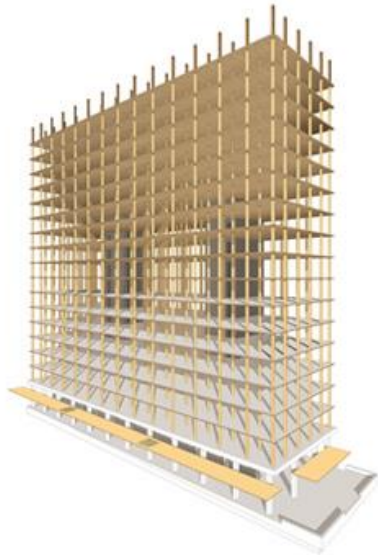
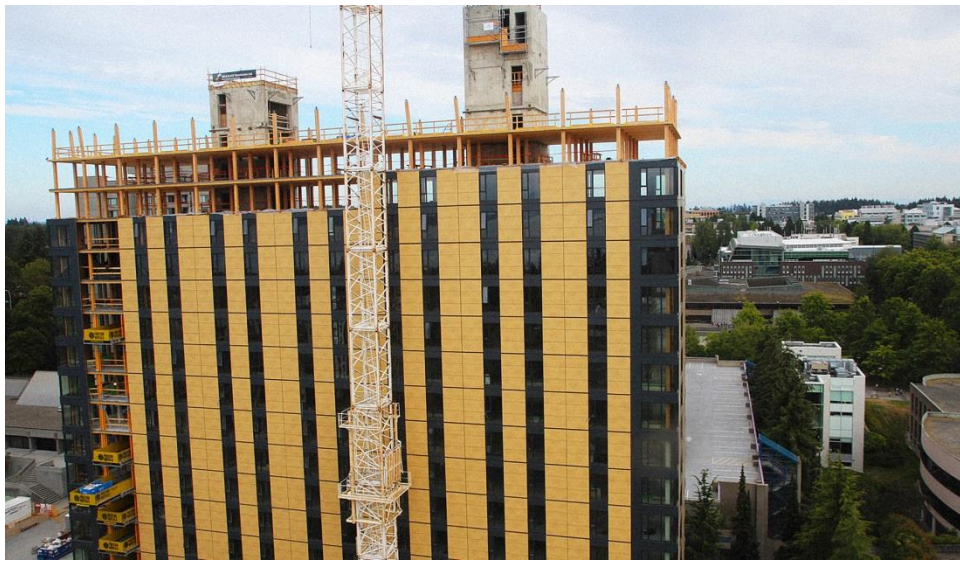
MAKING THE PANELS

Layers of spruce boards are glued together. To provide maximum strength and stability, each layer's grain is laid perpendicular to the previous one's.



Computer-controlled machinery in the factory trims the panels to exact dimensions, and cuts openings for windows and other installations.





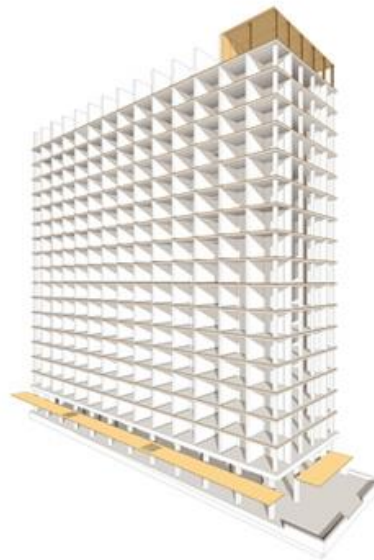
CLT floor slab with
glulam column and
steel connector



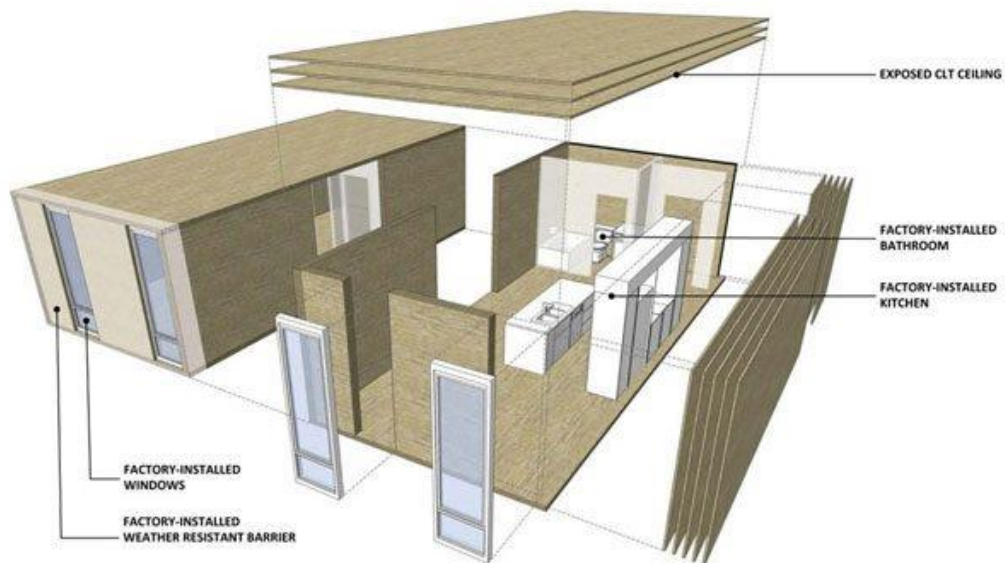
partial encapsulation
during construction



completed construction



2 BED, 2 BATH RESIDENTIAL UNIT
TWO PREFABRICATED MODULES COMBINED ON SITE



www.rethinkwood.com

