



**radius holz**

by Unterrainer Holzbau GmbH

## TRAJNOST

...pomeni za nas z viri ravnati spoštljivo in zgraditi zgradbe, ki bodo preživele generacije.

Tako bomo dosegli naraven in zdrav življenjski ter delovni prostor. Jedrni element naše filozofije je gradivo les.



**Les raste.** V gozdovih Evrope letno zraste več lesa kot se ga porabi.



**Les varčuje z nafto.** Za proizvodnjo križno lepljenih plošč se porabi bistveno manj fosilnih energentov, kot pri gradnji primerljivega stanovanjskega objekta iz ostalih gradiv.



**Les ščiti okolje.** Drevesa filtrirajo v času svojega življenja toplogredni plin CO iz zraka in ga uskladiščijo. Šele ko se les uniči ali uporabi za kurjavo, pride do ponovne sprostitev CO v atmosfero. Vendar natančno v taki količini, kot jo je drevo predhodno uskladiščilo. V nasprotju z ostalimi gradivi les ni uničevalec okolja.



**Les živi dvakrat.** Naše križno lepljene plošče so 99% obnovljive in bodo v drugem življenju predelane v druga gradiva in kurjavo.

## NARAVNA SUROVINA LES

....z njim ne gradimo samo hiš. Zapusčamo zdrav, trajen, individualen in ljubezni vreden življenski prostor generacijam zanamcev.

### Toplotna.

Les in topota spadata skupaj. Zaradi sposobnosti skladiščenja toplotne in hrati njenega ponovnega oddajanja dajejo lesene površine v nasprotju s kamnom občutek toplotne in življenja.

### Klima.

Kdor si z lesom prinese naravo v dom, pridobi eno od bistvenih lastnosti naravnega gradiva – kajti les regulira klimo v prostoru. Les zmore odstaniti vlago iz zraka in jo počasi ponovno vrniti v prostor. ŠteNa ta način ostane zračna vlažnost bolj stalna kot pri ostalih načinih gradnje hiš.

### Lepota.

Naše gradivo so masivne, večkrat zlepiljene lesene plošče. Te križno lepljenje plošče je možno poljubno oblikovati in jih prilagoditi različnim oblikovnim zahtevam.

### Zdravje.

Ljudje živijo v lesenih hišah bolj zdravo. Da klima v prostoru vpliva na zdravje, je bilo opisano že v 70. letih. Koncentracija in odpornost proti stresu se pri ljudeh, ki bivajo in delajo v prostorih iz lesa, poveča.

Les poleg tega vpliva na našo sposobnost – moč samozdravljenja.

Okolje iz lesa omogoča lažje delovanje srca.

Med spanjem v okolju iz lesa se število srčnih utripov zniža za 3500 utripov in v spanju so si ljudje bolj odpočili.

Zato je odgovoren neobtežen zrak v lesenih zgradbah. Zaradi vpliva vonja lesa na simpatični živčni sistem se telo bolje odzove na stres, prebava je boljša in hitreje se spocijemo.



## LES RASTE

Vsako sekundo v Avstriji zraste kubični meter lesa. To pomeni, da se vsakih 40 sekund oblikuje toliko novega lesa, da bi iz njega bilo možno zgradili enodružinsko hišo. To zadostuje za gradnjo 2.160 enodružinskih hiš v enem dnevnu.



## LES ŠČITI KLIMO

Ena 20 m visoka smreka sprosti na dan približno 21.000 litrov kisika v okolje. To je enako poprečni porabi kisika 35 ljudi na dan.



## USKLADIŠČENA SONČNA ENERGIJA

Vsebnost energije v  $m^3$  križno lepljenih plošč odgovarja količini energije, s katero bi enodružinsko hišo osvetljevali 4,5 let.

## Siva energija

„Siva energija“ – postavka, ki bi jo pri izračunu ogljikove bilance za mnoga gradiva radi pozabili.

Siva energija je vložek, ki ga rabimo za pridobitev, proizvodnjo in transport gradiv.

V lesu je vsebovano precej manj sive energije kot na primer v jeklu, aluminiju, betonu ali opeki.

Les namreč raste skoraj sam.

Za obstoj porabi...

Les: Sonce in dež  
= ni vpliva na energetsko bilanco

Jeklo, aluminij, opeka, beton: Rudnik  
Elektroliza  
Plavž  
Gorilne naprave

Da bi kar najbolj varčevali z energijo in viri pri gradnji, je v interesu vseh ljudi – in s tem tudi vsakega posameznika.

## Les je samougasen

Način goreњa, ki ga je mogoče natančno izračunati, govori v prid gradivu les, ker pri njegovem izgorevanju ni visoko strupenih plinov, ki so največkrat povzročitelj smrti pri žrtvah požarov.  
Les odaja malo dima in ne kaplja vnetljivo. V primeru požara les zelo dolgo obdrži svojo funkcijo nosilnosti.  
Dodatno pomeni odprava posledic po požaru v primeru gradnje iz lesa precej manjše stroške v primerjavi z ostalimi gradbenimi materiali.



## 5 MOČNIH ARGUMENTOV

- |                    |   |
|--------------------|---|
| Izolativnost:      | 10 cm lesa = 210 cm betona  |
| Uporabna površina: | 10 % več uporabne površine na podlagi manjših debelin zidov   |
| Stabilnost:        | Les ima večjo stabilnost od železobetona. V primerjavi na njegovo težo je les 14 krat bolj nosilen kot jeklo. |
| Čas gradnje:       | 50 % krajsi čas gradnje – natančno pripravljeni gradbeni deli, brez vlage na gradbišču                        |
| Teža:              | Les ima samo 1/5 teže betona  |

# RADIUSHOLZ

## EDINSTVENA INOVACIJA

Gradivo les uporabljamo tudi za industrijsko in komercialno gradnjo, ker se naša odgovornost naslednjim generacijam ne konča na področju gradnje privatnih stanovanj in hiš. Hale iz lesa se bolj harmonično vključujejo v krajino.

So trajnostna, cenovno ugodna in arhitektonsko zahtevna alternativa konvencionalni jekleni gradnji in ponujajo delavkam in delavcem zdravo delovno okolje na delovnem mestu.

### Kratek čas gradnje.

Glede na to, da so stene dostavljene in da ni potrebno, da bi se stavba sušila, je lahko gradnja zaključena v nakrajšem času.

### Ustvarjalna raznolikost.

Naša nova tehnologija gradnje z lesom vam daje raznolikost ustvarjanih možnosti.

Zaokrožene linije, konzolni gradbeni deli ali gradnja večih nadstropij za križno lepljene plošče ne predstavljajo nobenih težav.

### Trajnostno in zdravo.

Delati v leseni hali je drugače. Je bolje. Lesene konstrukcije prenašajo manj zvoka kot jeklene konstrukcije.

Les bolje tesni (izolira), lepo diši in omogoča tudi v večjih prostorih zdravo prostorsko klimo.

### Mobilnost in druga uporaba.

Lesene hale so mobilne. Drugače kot pri jeklu ali betonu, je možno halo v celoti demontirati in ponovno postaviti na drugem kraju.

Les ima vrednost, tudi na koncu svojega časa uporabe, ker je skoraj ves vgrajen material možno ponovno uporabiti kot gradbeni material ali za kurjavo. Približno 30% prvotne investicijske vrednosti je možno privarčevati preko recikliranja.



Odklikovani z NAGRADO TIROLSKE ZA GRADBENIŠTVO 2015

## UKRIVLJENO

Z inovativno tehniko ukrivljene plošče (RAP) je družba Unterrainer edino podjetje v Evropi, ki proizvaja ukrivljene križno lepljene plošče hitro in stroškovno učinkovito.

Na podlagi kreativnih tehničnih rešitev skoraj ni omejitev za vaše ideje pri oblikovanju.

Inovativen razvoj ukrivljenih plošč pri družbi Unterrainer ponuja racionalno in s tem zelo stroškovno varčno proizvodnjo.

Zaradi predproizvodnje je možno doseči prepričljiv odnos cene in proizvoda, kratek čas gradnje in točno terminiranje.

Istočasno ukrivljene plošče omogočajo kreativen pristop v modernih arhitektonskih zahtevah in času prilagojen način gradnje.



Z uporabo ukrivljenih križno lepljenih plošč so postavljeni novi mejniki v gradnji hal. To smo pokazali z gradnjo lastne hale, za katero smo v letu 2015 prejeli nagrado dežele Tirolske za leseno gradnjo.

V kombinaciji loka in nateznega traku je bil cilj doseči lahko in učinkovito strešno konstrukcijo. Debelina plošč samo 16 cm lahko na razponu 20m nosi breme snega s težo 450 kg/m<sup>2</sup>.

Za prečno ojačitev služijo elementi, ki so prav tako izvedeni kot križno lepljene plošče. Zaradi tega so lahko bazične točke izvedeni kot zglobi. Zaradi same po sebi toge konstrukcije so bile celo tračnice gradbenega žerjava uporabljene za konzolne nosilce in izvedene tudi kot križno lepljene plošče. Tako so postale predhodnica razširjene uporabe tega visoko tehničnega načina gradnje. Čas potreben za montažo proizvodne hale v izmeri 1.200 m<sup>2</sup> je tako znašal samo 8 dni.

**radius holz**



S sistemom rastrov in natačno določenega števila gradbenih delov je možno stroške in čas gradnje natančno določiti. Ukrivljena streha omogoča optimalno nosilnost, ki jo je možno doseči pri velikem razponu. Na podlagi visoke stopnje končanosti objekta je možno obdržati čas montaže na minimumu.

- Uporabiti je možno tudi okrogle in ukrivljene oblike.
- Prezračevalni kanali in napajalni vodi (za inštalacije) niso vidni in so skriti v obokih.
- Dodatna prostornina strehe pozitivno vpliva pri zmanjševanju dima in prašnosti.
- Stroški in čas gradnje je možno natančno opredeliti.
- Veliki razponi z majhnimi premeri lesensih elementov so posledica ukrivljene strehe
- Odpovedati se je možno dodatni zvočni izolaciji





## Ravne križno lepljene plošče

Naravni gradbeni materiali so ena od bistvenih zahtev moderne gradje. Tukaj ponujajo križno lepljene plošče optimalno podlago.

Zaradi naših dolgoletnih izkušenj pri projektiranju in izvedbi tako tradicionalne kot tudi moderne gradnje je možna hitra realizacija.



## Primeri uporabe

Enodružinske hiše  
Nadgradnje  
Dogradnje  
Gradnja socialnih objektov  
Stanovanjska gradnja  
Gradnja posebnih objektov

**radius holz**

## RADIUSHOLZ - ukrivljene križno lepljene plošče

Ukrivljene križno lepljene plošče s sprejemljivo cenovno ravnijo pomenijo lok med gradbeno-psihološko pozitivnim počutjem v leseni zgradbi in času primerno arhitekturo.

Ukrivljene lesene plošče so primerne tako za individualno gradnjo objektov kot tudi za reprezentančno arhitekturo javnih objektov, kot so muzeji, opere ali pisarniški objekti za različne namene.

Površina ukrivljenih plošč je lahko predobdelana in okrašena z različnimi fazetami.

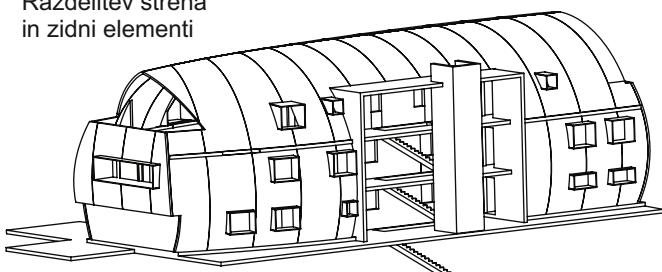


“Primerjava raziskav patentnih pravic je pokazala, da trenutno ni primerljivega postopka za krivljenje lepljenih masivnih lesenih elementov.”

Gospodarska zbornica Tirolske



Razdelitev streha  
in zidni elementi



**radius holz**

## GLAVNI PARAMETRI MASIVNIH PLOŠČ

Uporaba:	Plošče, (Hale) – strehe, zidovi, mostovi...
Tehnični podatki:	Eno in večdružinske hiše, javne zgradbe, industrijske zgradbe
Minimalni radij:	format max. 2,95 x 13,50 m
Debelina plošč:	1,30 m
Število slojev:	od 70 mm do 320 mm
Površina:	med 3 in 10
Lepilo	vidna kvaliteta (si) in industrijska kvaliteta – nevidna (nsi)
Vrsta lesa:	PU lepilo
	smreka C24

### Zidovi ravni ali ukrivljeni

debelina v mm	št. slojev	debelina lamel
70	3	20 – 30 – 20
80	3	20 – 40 – 20
90	3	30 – 30 – 30
100	3	30 – 40 – 30
110	3	40 – 30 – 40
120	3	40 – 40 – 40
140	5	30 – 30 – 20 – 30 – 30
150	5	30 – 30 – 30 – 30 – 30
160	5	30 – 30 – 40 – 30 – 30

### Plošče/strehe ravne ali ukrivljene

debelina v mm	št. slojev	debelina lamel
80	3	30 – 20 – 30
90	3	30 – 30 – 30
100	3	30 – 40 – 30
120	3	40 – 40 – 40
130	5	30 – 20 – 30 – 20 – 30
140	5	30 – 20 – 40 – 20 – 30
150	5	30 – 30 – 30 – 30 – 30
160	5	30 – 30 – 40 – 30 – 30
170	5	40 – 30 – 30 – 30 – 40
180	5	40 – 30 – 40 – 30 – 40
200	5	40 – 40 – 40 – 40 – 40
210	7	30 – 30 – 30 – 30 – 30 – 30 – 30
220	7	30 – 30 – 30 – 40 – 30 – 30 – 30
240	7	30 – 40 – 30 – 40 – 30 – 40 – 30
250	7	40 – 30 – 40 – 30 – 40 – 30 – 40
260	7	40 – 30 – 40 – 40 – 40 – 30 – 40

### učinki

#### Podatki o ploščah:

Modul raztezanja	E0, mean	11000 MPa
Modul raztezanja	E90, mean	370 MPa
Strižni modul	G090, mean	690 MPa
Strižni modul/dolž. striž.modul	G9090, mean	50 MPa
Upogibna trdnost	f m, k	24.0 MPa
Natezna trdnost	f t, 90, k	0.12 MPa
Tlačna trdnost	f c, 90, k	2.5 MPa
Strižna trdnost	f v, 090, k	2.3 MPa
Dolž.striž.trdnost	f v, 9090, k	1.25 Mpa

#### Učinek diska:

Modul raztezanja	E0, mean	11000 MPa
Strižni modul	G90, mean	570 MPa
Upogibna trdnost	f m, k	24.0 MPa
Natezna trdnost	f t, 0, k	0.14 MPa
Tlačna trdnost	f c, 0, k	21 MPa
Strižna trdnost	f v, 090, k	2.7 MPa

### Splošne informacije - napotki

Prevoz križno lepljenih plošč se po potrebi vrši v stoječi ali ležeči varianti. Ker po državah veljajo različne omejitve, morajo biti prevozi elementov s širino več kot 2,5 m oz. 2,95m posamično obravnavani. Vsi prevozi so izvedeni tako, da so plošče zaščitene pred vremenskimi vplivi.

Po želji ponujamo tudi sistem montaže z dvigali ali dvižnimi cevmi kot tudi vijke po sistemu Würth (Assy dvižni sistem).

Spojna konstrukcija je izvedena po individualnih zahtevah, naša prednost je predvsem izrazita na področju posebnih obdelav.

Ponujamo tudi možnost proizvodnje polproizvodov kot posebnih storitev, kot na primer lazur pri nas v tovarni. Dodatne posebne storitve so možne na podlagi povpraševanj.

Optimalno pripravljene podlage (CAD načrti 2D,3D) so podlaga za naše ponudbe in izvedbo naročil. Bolj podrobno kot so izdelani načrti za spajanje konstrukcije in proizvodne risbe posamičnih elementov, bolj nemoteno teče posamični projekt. Šele po pisnem naročilu pričnemo z obdelavo celega projekta, ki ga v nadaljevanju pošljemo kupcu za potrditev izvedbe in dimenzij, storitev v zvezi z vezavo – spojno konstrukcijo in površino. Po pisni potrditvi se prične proizvodnja. Po prejetju pisno potrjenih soglasij kupca se določijo dobavni roki, ker se brez teh soglasij oz. potrditev proizvodnja ne more pričeti.



## OPREDELITEV KVALITETNIH KRITERIJEV ZA POVRŠINE

### VIDNA KVALITETA:

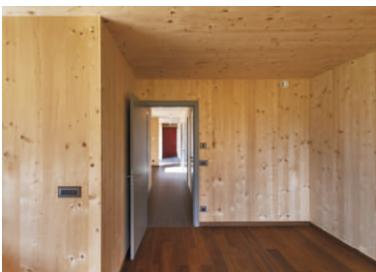
Opis	Zunanji sloj C24 v smreki, površina je čisto poskobljana, vendar neobrušena. Ni izvedeno stransko lepljenje. Možen je pojav razpok do 1 mm.
Vrsta lesa	Smreka – na željo so možne tudi druge vrste lesa
Krpanje	dovoljeno
Plavina	ni dovoljena
Smolnice	posamične do 5 mm x 70 mm ali odgovarajoče dovoljene v mm <sup>2</sup>
Napad insektov	ni dovoljeno
Vraščeno lubje	ni dovoljeno
Stržen	dovoljen
Kompresijski les	dovoljen do 40% površine
Gniloba	ni dovoljena
Napad omele	ni dovoljen
Vlažnost lesa	največ 11% +/- 2%
Debelina desk	20 - 30 - 40mm
Širina desk	187mm
Vrsta reza	iz osrednjega dela hloda

### NEVIDNA (INDUSTRIJSKA) KVALITETA:

Opis	Zunanji sloj C24 v smreki, površina je čisto poskobljana, vendar neobrušena. Ni nobenega stranskega lepljenja. Pojavijo se lahko razpoke do 3mm. Obarvanost lamel je dovoljena.
Vrsta lesa	smreka
Krpanje	dovoljeno
Plavina	brez omejitve
Smolnice	brez omejitve
Napad insektov	dovoljeni kanali do žepov lubja
Stržen	dovoljen
Kompresijski les	omejitve glede na določila sortiranja po trdoti
Gniloba	ni dovoljena
Napad omele	ni dovoljen
Vlažnost lesa	največ 12% +/- 2%
Debelina desk	20 - 30 - 40mm
Širina desk	187mm
Vrsta reza	iz osrednjega dela hloda

NEVIDNA KVALITETA se priporoča za nevidne, nosilne gradbene dele, ki so naknadno prekriti. Za to kvaliteto niso opredeljene optične zahteve.

VIDNA KVALITETA se uporablja v notranjosti za gradbene dele, ki so vidni. Uporablja se za stanovanjske in pisarniške prostore.

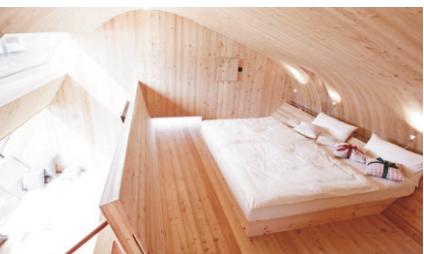


www.christofgaggl.com

www.christofgaggl.com

www.christofgaggl.com

Posebne površine na zahtevo. Za zunanj sloj je možno na primer uporabiti drugo vrsto lesa.



### SPREMEMBE VLAŽNOSTI LESA

Zaradi prečnega lepljenja naših masivnih leseni plošč se nabrekaju in krčenju lahko v veliki izognemo – ga zmanjšamo. Masivne plošče so v času montaže kot tudi grobe gradnje podvržene naravnim, s krajem in sezono povezanim klimatskim vplivom.

Zaradi tega se lahko vlažnost elementov spreminja. Šele po približno triletni uporabi zgradbe se višina vlage uravna, v skladu z vlažnostjo zraka in spremembami klime v prostoru. Ta proces lahko povzroči optične spremembe, kot so tanjše in širše razpoke na površini, nima pa nobenih posledic na nosilnost gradbenih elementov.

#### Navodila

- Prosimo proučite lastnosti lesa – našega naravnega gradiva – in te informacije posredujte naprej.
- Kljub skrbni proizvodnji in ravnanjem s križno lepljenimi ploščami obstaja možnost pojava širših ali ožjih razpok, česar ni moč izključiti. S pomočjo pokrivnih premazov (lazur) se lahko izgled še poudari in v nadaljevanju privede do neželenih kontrastov.
- Izogibati se je potrebno močnejšim spremembam klime v prostoru.
- Priporočljivo je v prostoru obdržati stalno zračno vlažnost med 40 in 60 %.
- Dosledno upoštevanje navodil vseh udeleženih akterjev gradnje in skrbno ravnanje z vidnimi površinami v celotnem obdobju gradnje.



**radius holz**

Holzbau Unterrainer GmbH  
Schlaitenerstraße 2  
AUSTRIA - 9951 Ainet  
Tel.: +43(0)4853 - 52460

office@holzbau-unterrainer.at  
www.holzbau-unterrainer.at  
www.radiusholz.at

Delovni čas:  
Pon.-čet. 08.00 - 12.00 / 13.00 - 17.00  
Pet. 08.00 - 12.00

Številka vpisa v register: 333 5 77 f  
Davčna številka: ATU 651 754 55