

SHARP METAL

JEKLENA NAZOBČANA PLOŠČA

REVOLUCIONARNA TEHNOLOGIJA

Plošče imajo številne majhne zobce, ki so razporejeni po dveh površinah. Spoj nastane ob mehanski vstavitvi zobcev v les.

SUHO LEPLJENJE

Idealno za razpršen prenos strižnih sil med dvema lesenima komponentama. Zaradi visoke togosti je ta sistem vmesna rešitev med lepljenim delom in spojem s spojniki s cilindričnim stebлом.

VIJAKI TBS MAX

Prodor zobcev v les se lahko zgodi s pomočjo stiskanja vijakov s široko glavo TBS MAX. Pri industrijski uporabi se lahko uporabijo mehanska stiskalnica ali vakuumsko obdelava.

CERTIFICIRANA

Nova tehnologija je certificirana v skladu z ETA-24/0058, ki zagotavlja zanesljivost raziskave in opravljenih preizkusov.



VIDEO



CALCULATION
TOOL



PATENTED



ETA-24/0058

LESTVICA VZDRŽEVANJA

SC1

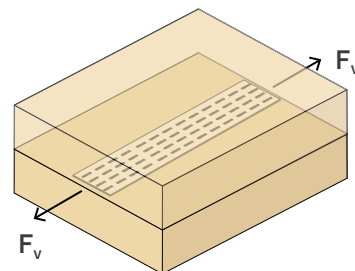
SC2

MATERIAL

410
AISI

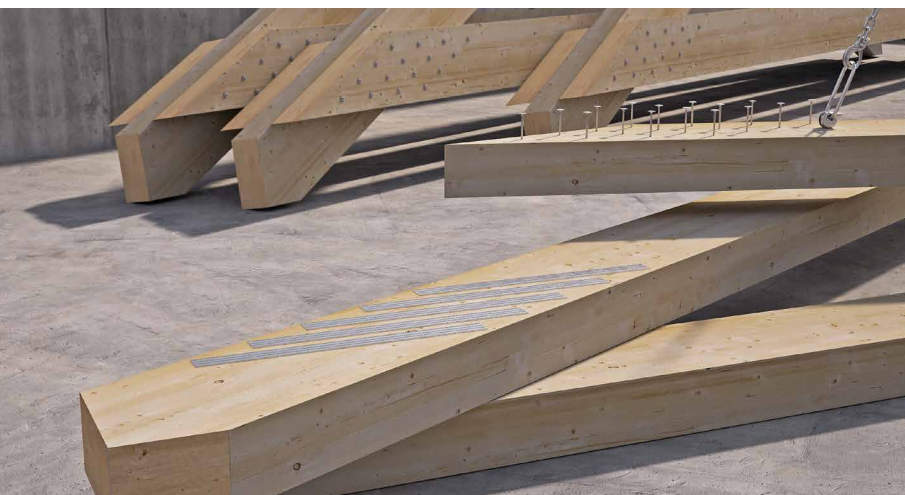
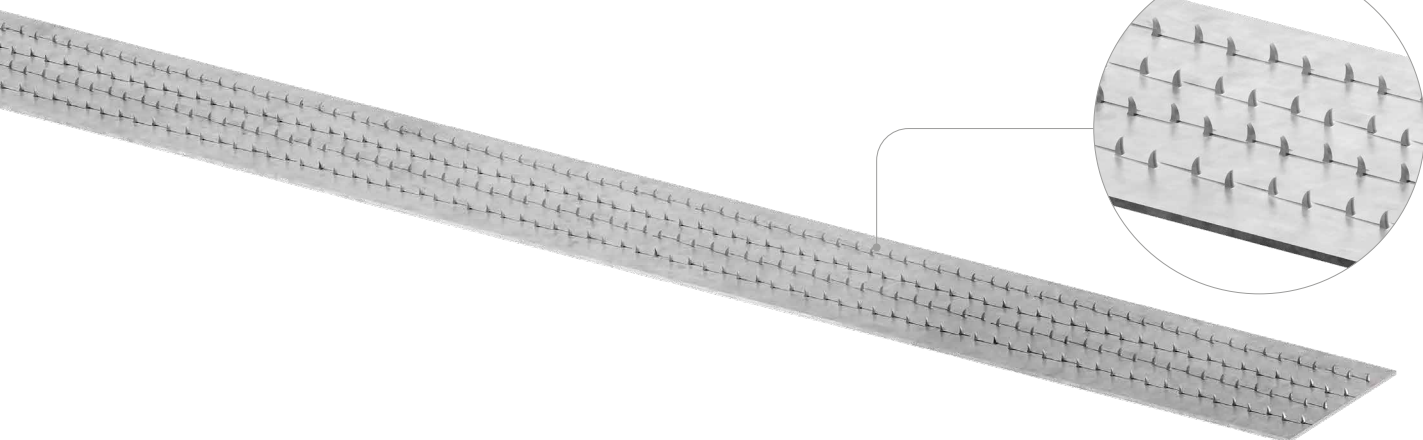
martenzito nerjaveče jeklo
AISI 410

OBREMNITVE



VIDEO

Skenirajte QR kodo in si oglejte
video na našem kanalu YouTube



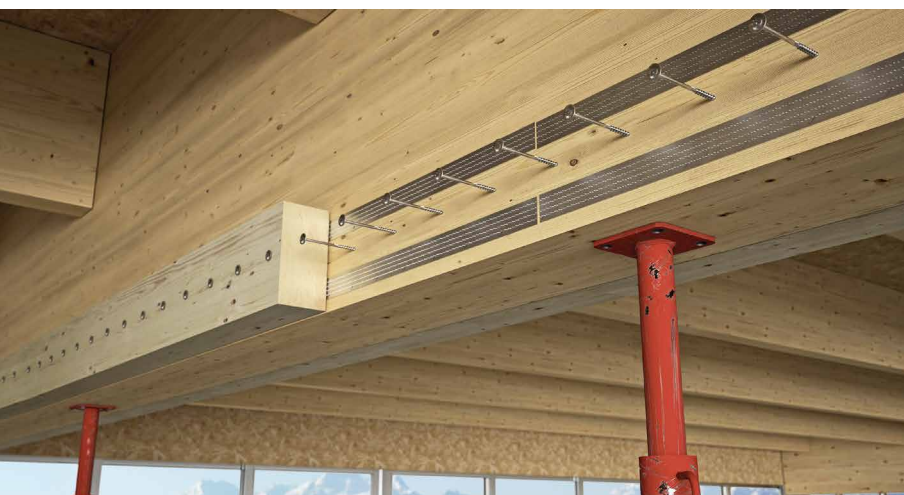
PODROČJA UPORABE

Povezave les-les s strižno trdnostjo in visoko togostjo.

Lahko se uporabi kot dodaten spoj, da se prepreči prehod spoja v stanje skrajne meje delovanja.

Uporabno za:

- masiven ali lamelni les
- plošče iz CLT ali LVL softwood



REBRASTI STROPOVI BREZ LEPILA

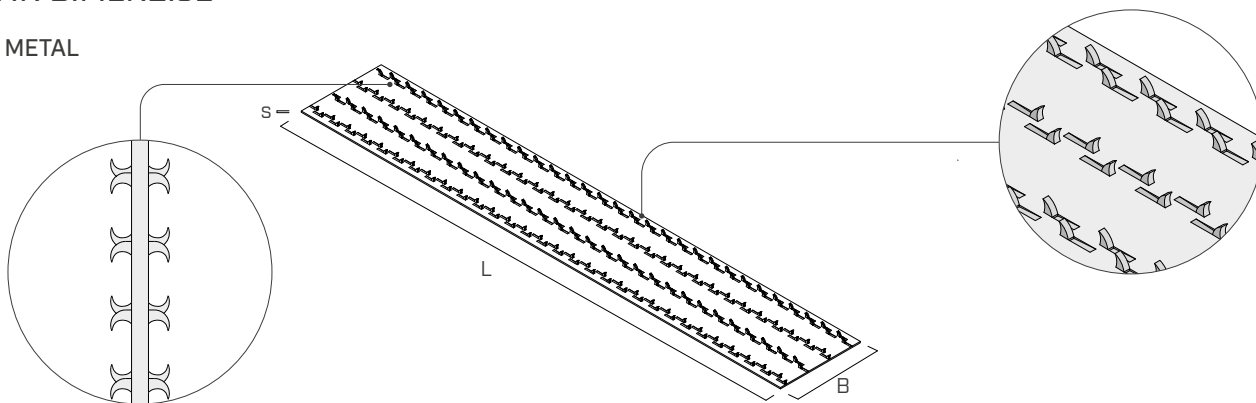
Zahvaljujoč tehnologiji zobcev je idealen za izdelavo rebrastih ali vgrajenih stropov brez uporabe lepil, lepilnih elementov in stiskalnic. Brez čakanja, da se lepilo strdi. Možnost prevoza razstavljenih stropov na delovišče.

STRUKTURNA OJAČITEV

Idealna za strukturno ojačitev tramov s suhim lepljenjem dodatnih lesenih elementov.

KODE IN DIMENZIJE

SHARP METAL

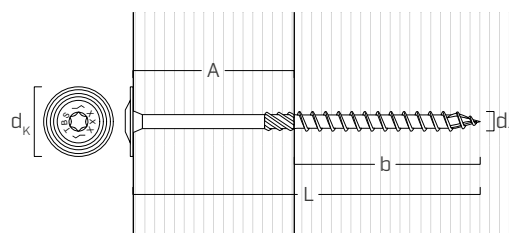


KODA	B [mm]	L [mm]	s [mm]		št. kosov
SHARP501200	50	1200	0,75	●	10

PRITRDITVE

TBS MAX - vijak z veliko glavo XL

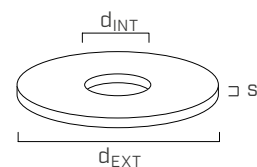
d ₁ [mm]	d _k [mm]	KODA	L [mm]	b [mm]	A [mm]	št. kosov
8 TX 40	24,5	TBSMAX8120	120	100	20	50
		TBSMAX8160	160	120	40	50
		TBSMAX8180	180	120	60	50
		TBSMAX8200	200	120	80	50
		TBSMAX8220	220	120	100	50
		TBSMAX8240	240	120	120	50
		TBSMAX8280	280	120	160	50
		TBSMAX8320	320	120	200	50
		TBSMAX8360	360	120	240	50
		TBSMAX8400	400	120	280	50



Za več podrobnosti si oglejte katalog "VIJAKI ZA LES IN SPOJI ZA TERASE".

PODLOŽKA

KODA	palica	d _{INT} [mm]	d _{EXT} [mm]	s [mm]	št. kosov
ULS13373	M12	13,0	37,0	3,0	100



POVEZANI IZDELKI

TUCAN - škarje za poševne in ravne reze



KODA	dolžina [mm]	št. kosov
TUC350	350	1



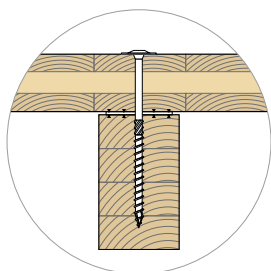
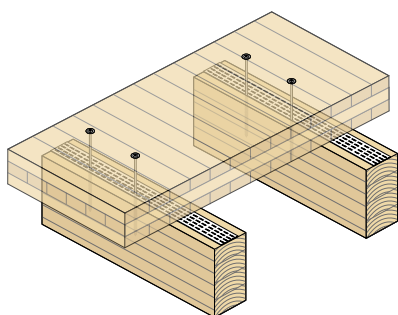
■ PODROČJA UPORABE

Sistem suhega spajanja SHARP METAL se lahko uporablja za nove postavitve ter za strukturne prilagoditve in ojačitve.

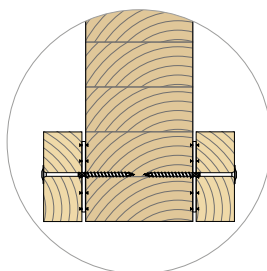
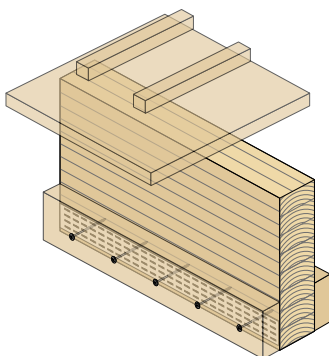
Ker je sistem zelo tog in brez konstrukcijskih odstopanj, je spajanje dodatnih odsekov takojšnje in omogoča izvedbo sestavljenih odsekov brez zapletenih priprav (A), s posegom na straneh obstoječih tramov pa je mogoče uporabiti zaklepne sisteme z mehanskimi spojkami in zagotoviti hitro izvedbo del (B).

Drug način uporabe je zmanjšanje drsenja z nizkimi ravnmi sile, da se zmanjša učinek drsenja spojev brez obremenitve s svorniki in mozniki (C). Ta vidik lahko za mrežaste strukture velikih razponov pomeni veliko prednost pri zmanjšanju premikov.

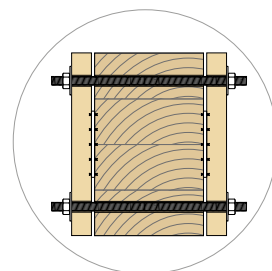
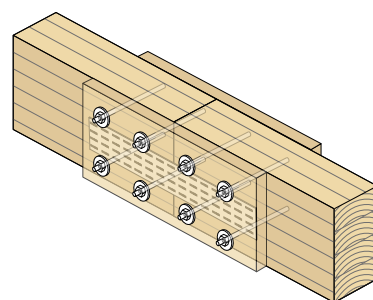
(A) SESTAVLJENI ODSEKI



(B) STRUKTURNA OJAČITEV



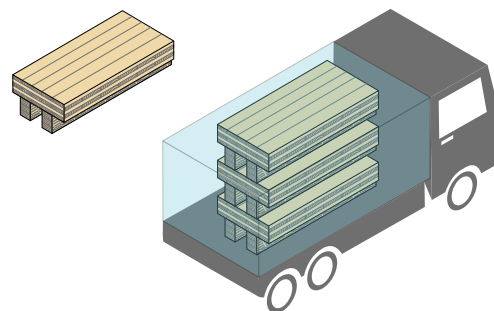
(C) LOKALNE OJAČITVE SPOJEV



■ PROIZVODNJA IN PREVOZ

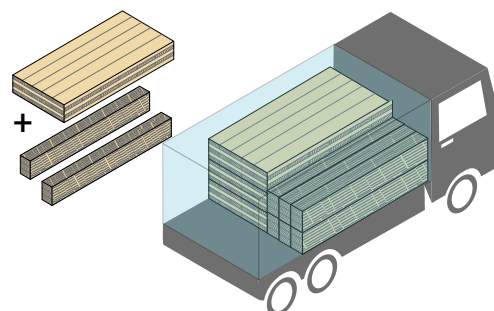
MONTAŽA V OBRATU

Učinkovitost plošč SHARP METAL se lahko kar najbolj poveča, če se komponente povežejo v obratu, ki je opremljen s sistemi za stiskanje ali podobnimi sistemi na primer za serijsko vnaprejšnjo izdelavo. Na ta način se skrajša čas postavitve, saj ni treba čakati, da se lepila ali smole posušijo. V takem primeru se vstavi minimalno število vijakov, da se ohrani stik elementov zaradi nateznih sil, ki delujejo navpično na ploščo.



MONTAŽA NA DELOVIŠČU

Če so komponente sestavljene na delovišču, se lahko prodor zobcev zagotovi z uporabo vijakov TBS MAX. Na ta način se lahko bistveno zmanjšajo stroški prevoza sestavljenih elementov v obliki "T" in izkoristijo možnosti sestave komponent različnih proizvajalcev (na primer CLT in lamelni les). Zaradi učinkovitosti vijakov in manjše debeline plošče SHARP metal niso potrebne vnaprejšnje izvrtine v ploščah SHARP METAL, s škarnjami TUCAN pa se lahko zlahka opravi razrez po meri.

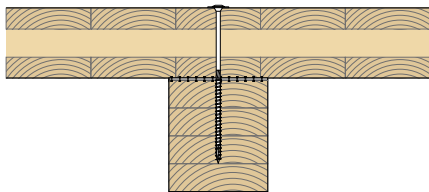


MONTAŽA

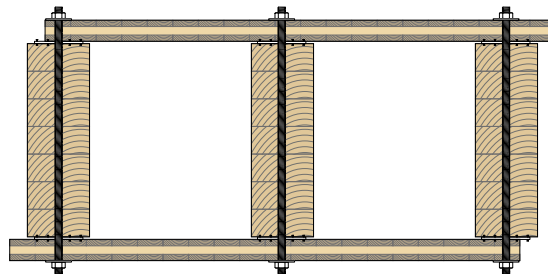
Da se pri spoju s SHARP METAL zagotovi pravilna vstavitev zobcev, je potreben minimalni pritisk 1,15 Mpa ob upoštevanju srednje gostote 480 kg/m³.

Ta vrednost pritiska se lahko doseže s pomočjo različnih tehnologij glede na posebne zahteve in proizvodnjo. Obstajata dve prevladujoči vrsti: pritrditev s stiskalnicami ali s spojniki s cilindričnim stebлом, kot so vijaki s široko glavo ali navojne palice.

pritrditev z vijaki

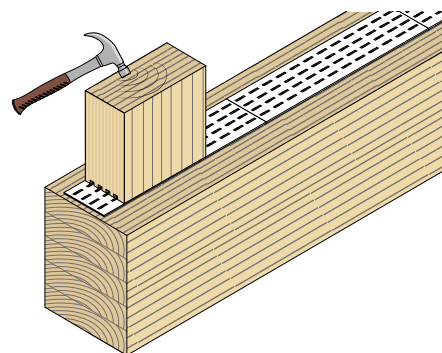
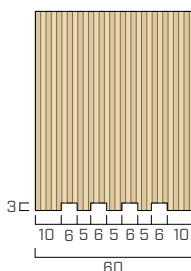


pritrditev navojnih palic ali svornikov



VNAPREJŠNJA MONTAŽA NA PRVO KOMPONENTO

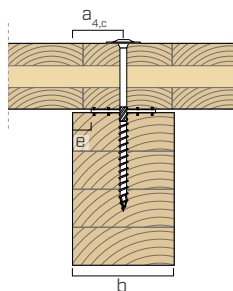
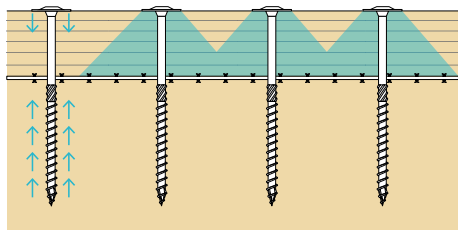
Da se olajša montaža, se lahko na eni strani povezave uporabi rebrasta šablona za pritrditev, ki je narejena iz rezkanega elementa iz trdega lesa, kot prikazuje slika. S kladivom se zobci trakov SHARP METAL lahko poglobijo, ne da bi jih poškodovali.



MONTAŽA DRUGE KOMPONENTE

Za zaključek spoja je treba priviti vijake s široko glavo. Da se doseže ta rezultat, mora biti navojni del vijaka vstavljen v celoti v enega od dveh spojenih elementov. Učinkovitost vijakov je odvisna od togosti spojenih elementov. V tabeli priporočene srednje medosne razdalje izhajajo iz praktične uporabe na delovišču.

Zaradi zelo majhne debeline plošč se lahko uporabijo konfiguracije s "prekinitvami" ali z odseki plošče z razmiki, da se optimizira učinkovitost sistema. Za povečanje zmogljivosti vijakov, namenjenih zaklepu spoja, se lahko uporabijo dodatne podložke ULS13373, da se poveča območje širjenja sil in trdnost ob prodoru glave vijaka.



PREDLAGANE MEDOSNE RAZDALJE

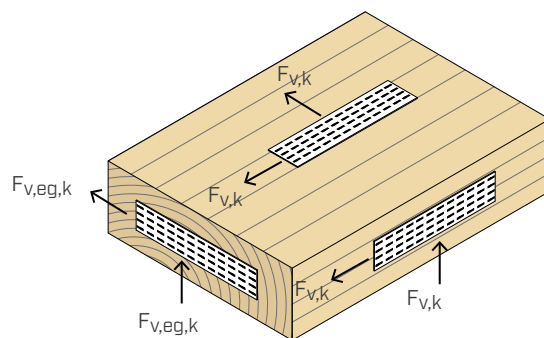
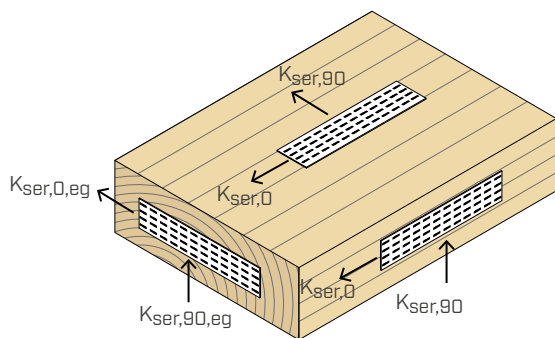
pritrdjevanje	srednja medosna razdalja
TBS	8 · d / 10 · d = 64 / 80 mm
TBS MAX	15 · d / 20 · d = 120 / 160 mm
TBS MAX + ULS13373	20 · d / 25 · d = 160 / 200 mm

MINIMALNE RAZDALJE

pritrdjevanje	opis	a _{4,c}	[mm]	5 · d
TBS/TBS MAX	minimalna razdalja od roba odtoka	a _{4,c}	[mm]	5 · d
SHARP METAL	minimalna razdalja od roba glede na zunanji rob plošče	e	[mm]	b < 150 25 b > 150 b/6

pri čemer je (d) premer vijaka, (b) širina lesenega elementa.

Uporaba izdelkov SHARP METAL v kombinaciji z vijaki omogoča praktično in varno vgradnjo. Nazobčana plošča zagotavlja izjemno vpenjanje lesa, kar povečuje njegovo odpornost proti porušenju zaradi razpok, do katerih lahko pride zaradi obremenitev vijakov, ki so vzporedne z lesnimi vlakni.



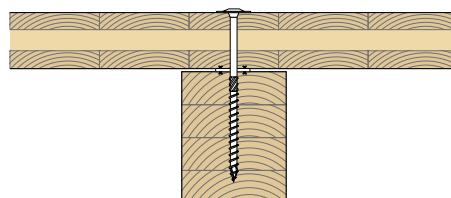
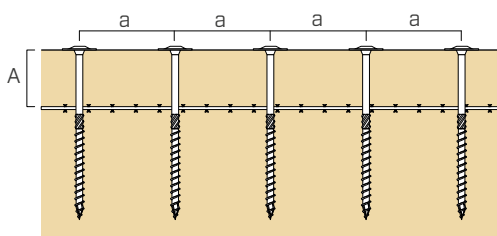
Vrednosti značilne trdnosti - stransko vlakno

Z vijaki TBS/TBSMAX	MASIVNI LES, LAMELNI LES in CLT		
	$F_{v,k}$ [MPa]	$k_{ser,0}$ [N/mm ³]	$k_{ser,90}$ [N/mm ³]
$a \leq 100\text{mm}$	1,72	3,05	1,01
$\leq 175\text{mm}$	1,02	2,47	0,87
brez vijakov(*)	0,81	1,76	0,72

(*) V vsakem primeru se vstavijo najmanjši vijaki, da se zagotovi ohranitev spoja; minimalna razdalja mora biti 250 mm.

Vrednosti značilne trdnosti - zgornje vlakno

Z vijaki TBS/TBSMAX	MASIVEN in LAMELNI LES			CLT		
	$F_{v,eg,k}$ [MPa]	$k_{ser,0,eg}$ [N/mm ³]	$k_{ser,90,eg}$ [N/mm ³]	$F_{v,eg,k}$ [MPa]	$k_{ser,0,eg}$ [N/mm ³]	$k_{ser,90,eg}$ [N/mm ³]
$\leq 175\text{mm}$	0,86	1,40	0,85	1,11	1,40	0,85



SPLOŠNA NAČELA

- Indikativne vrednosti so določene v skladu s predpisi EN 1995-1-1 v dogovoru z ETA-24/0058.
- Določitev dimenzij in preverjanje lesenih elementov je treba opraviti ločeno.
- Za zmanjšanje deformacij zaradi higrometričnih sprememb lesa se lahko uporabi zamaknjeno razporeditev vijakov vzdolž osi elementa SHARP METAL.
- Minimalna zahtevana debelina spojenega elementa (A) je 60 mm. Dolžina vijaka mora omogočati, da navojni del v celoti prodre v drugi spojni element.
- Pri uporabi elementa SHARP METAL na materialih na osnovi lesa povprečne gostote $\rho_m > 480 \text{ kg/m}^3$ je priporočljivo nameniti posebno pozornost preverjanju pravilne vpenjanja kavljev v osnovni material.
- Projektne trdnosti se pridobijo na podlagi značilnih vrednosti:

$$F_{v,Rk} = \begin{cases} B \cdot l_{eff} \cdot F_{v,k} \cdot k_{dens} & \text{za uporabo pri stranski usmerjenosti vlaken} \\ B \cdot l_{eff} \cdot F_{v,eg,k} \cdot k_{dens} & \text{za uporabo pri čelni usmerjenosti vlaken} \end{cases}$$

pri čemer B označuje širino uporabljenih trakov. Vrednosti trdnosti so določene eksperimentalno na lesenih preizkušancih z gostoto 385 kg/m^3 .

Pri uporabi lesa z drugačnimi značilnimi gostotami je treba vrednost trdnosti pomnožiti z:

$$K_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{385} \right)^{0.5}$$

Efektivna dolžina, ki jo je potrebno upoštevati v izračun spojev, znaša:

$$l_{eff} = \min(0,9; l - 10 \text{ mm})$$

pri čemer (l) označuje dolžino uporabljenih trakov.

- Projektne togosti se določijo na podlagi tabeliranih vrednosti:

$$K_{v,ser} = \begin{cases} B \cdot l_{eff} \cdot k_{ser,a} & \text{za uporabo pri stranski usmerjenosti vlaken} \\ B \cdot l_{eff} \cdot k_{ser,eg,a} & \text{za uporabo pri čelni usmerjenosti vlaken} \end{cases}$$

INTELEKTUALNA LASTNINA

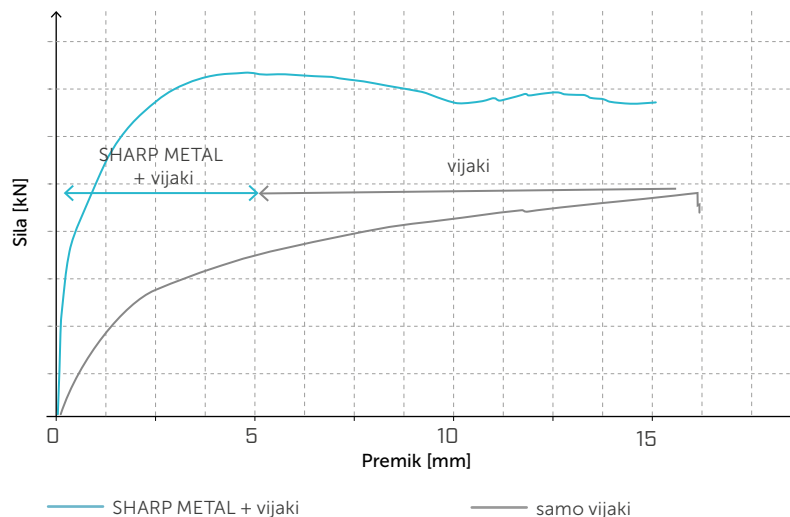
- SHARP METAL je zaščiteno z naslednjim patentom: IT10202000025540.
- SHARP METAL razvija podjetje Rothoblaas na podlagi tehnologije družbe Nu-cap Industries Inc.

MEHANSKO OBNAŠANJE

Spoji les-les, izvedeni s spojem SHARP METAL in vijaki, omogočajo vmesno strukturno obnašanje med spoji, izvedenimi s spojniki s cilindričnim stebrom in lepilom.

To nenavadno obnašanje zagotavlja manjše premike, ki so posledica odstopanj pri montaži, obenem pa omogoča odlično razteznost pri velikih premikih v skrajnih pogojih.

Te lastnosti se lahko učinkovito obvladujejo z natančnim načrtovanjem pogojev v stanju delovne skrajne meje (SLS) in v stanju zadnje skrajne meje (SLU).



Pri proučevanju sistema je treba v naprednih analizah upoštevati različna področja uporabe, ki se nanašajo na premikanje. Učinkovitost plošč SHARP METAL z nizko ravno premikanja omogoča visoko trdnost in togost. Zaradi teh lastnosti je to odlična rešitev za spajanje elementov v sestavljenih odsekih, kjer se želi zagotoviti zelo učinkovit spoj.

Pri večjem premikanju zagotavljajo vijaki zadovoljivo sekundarno elastičnost zaradi visoke prožnosti in trdnosti.

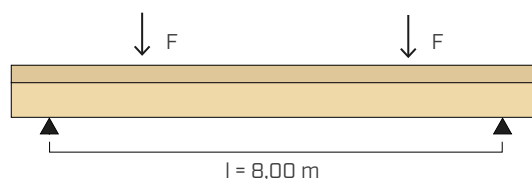
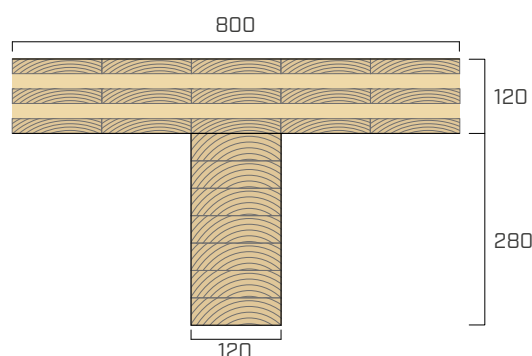


PRESKUŠANJE

Pri primerjalnih preizkusih, opravljenih na vzorcih v merilu 1:1 v realnih pogojih uporabe tako po dimenziji kot postavitvi je bila ugotovljena prednost strižnega spoja SHARP METAL.

Preizkusi na sestavljenih odsekih, za katere se običajno zahteva visoka togost povezave med elementi, so pokazali veliko zmanjšanje premikov in deformacij. V tabeli je prikazana primerjava rezultatov glede togosti.

ANALIZIRANI PRIMER: PRIMERJAVA Z LEPLJENIM SPOJEM



DATUM

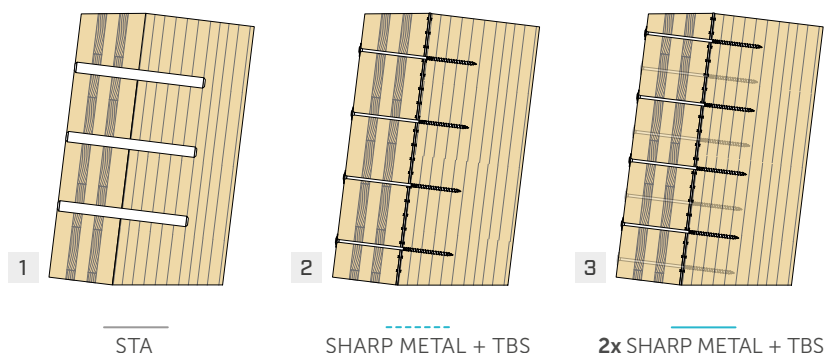
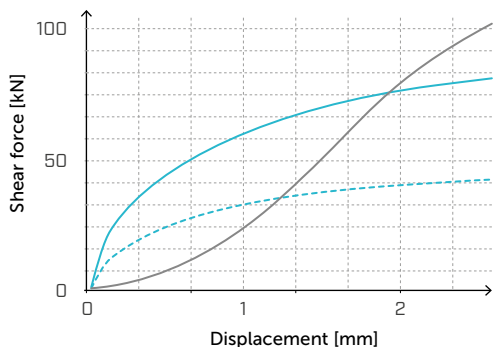
dolžina trama	8 m
debelina plošče CLT	120 mm (5 strati)
tram	GL24h 120 x 280 mm

opis	spojni sistem	upogibna togost $E_{I,ef}$	upogib v
referenčni preizkus-samo vijaki	TBS Ø8x220 mm, a = 100 mm	100%	100%
spoj z vijaki in SHARP METAL	SHARP METAL TBS Ø8x220 mm, a = 100 mm	204%	49%
togi spoj	lepljenje z XEPOX	239%	42%

ANALIZIRANI PRIMER: SPOJ S SPOJNIKI S CILINDRIČNIM STEBLOM

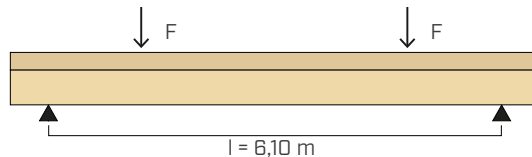
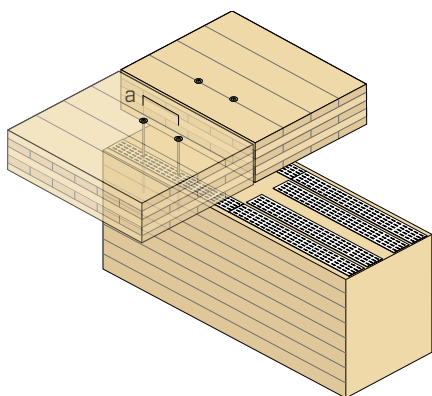
Ob uporabi spojnikov velikega premera, da se zagotovi dovolj učinkovit spoj, je pogosto treba uporabiti zelo majhne medosne razdalje in minimalna odstopanja. S ploščami SHARP METAL je mogoče zagotoviti odlično učinkovitost z majhnimi premiki, pri čemer se ohranjajo majhni premeri in samorezni spojniki. V nadaljevanju so navedeni rezultati preizkusov, izvedenih na strižnih vzorcih, in preizkusov v merilu 1:1.

PREIZKUSI STRIŽNOSTI



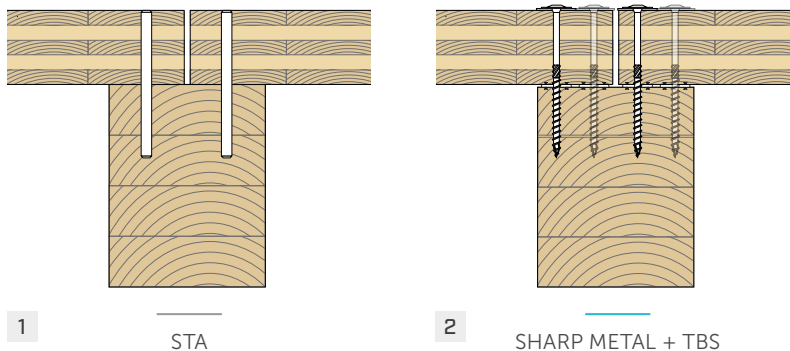
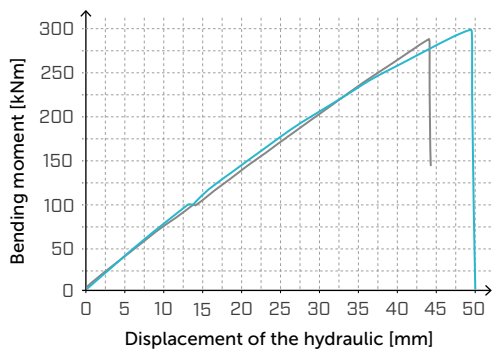
opis	spojni sistem	togost $E_{I,ef}$
1 mozniki STA	6 - STA Ø20x300 mm	100%
2 SHARP METAL + vijaki TBS	SHARP METAL (1 trak l=500 mm) 4 - TBS Ø8x260 mm	75%
3 SHARP METAL + vijaki TBS	SHARP METAL (2 trakova l=500 mm) 8 - TBS Ø8x260 mm	144%

PREIZKUSI UPOGLJIVOSTI



DATUM

dolžina trama	6,10 m
debelina plošče CLT	140 mm (5 strati)
tram	GL28h 240 x 400 mm



opis	spojni sistem	upogibna togost $E_{I,ef}$	upogib v
1 mozniki STA	svorniki STA Ø20x300 (a=120 mm/240 mm)	100%	100%
2 SHARP METAL + vijaki TBS	SHARP METAL (4trakovi/2trakova) TBS Ø8x260 mm, s=150 mm	102%	97%