



VIDEO



CALCULATION
TOOL



PATENTED



ETA-24/0058

UPORABNA KLASA

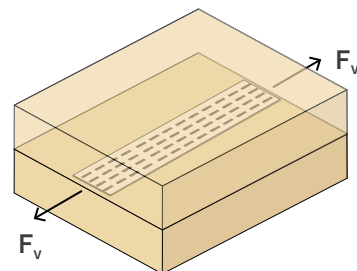
SC1 SC2

MATERIJAL

410
AISI

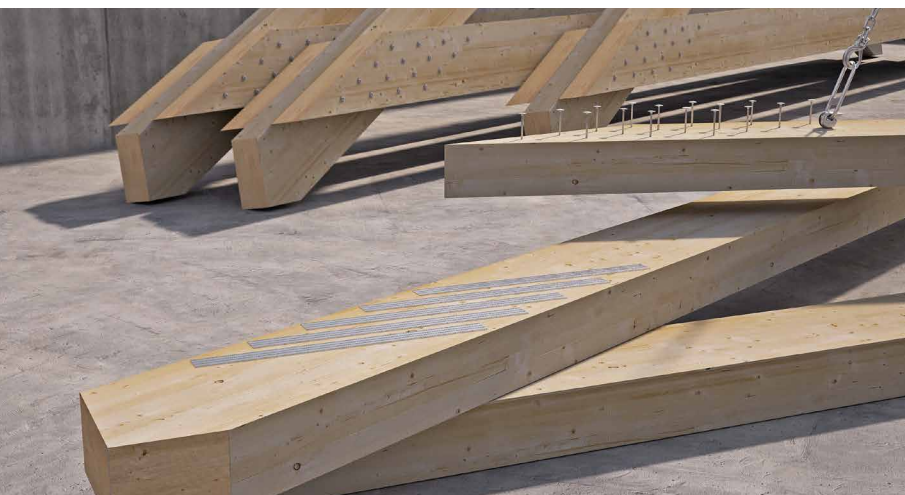
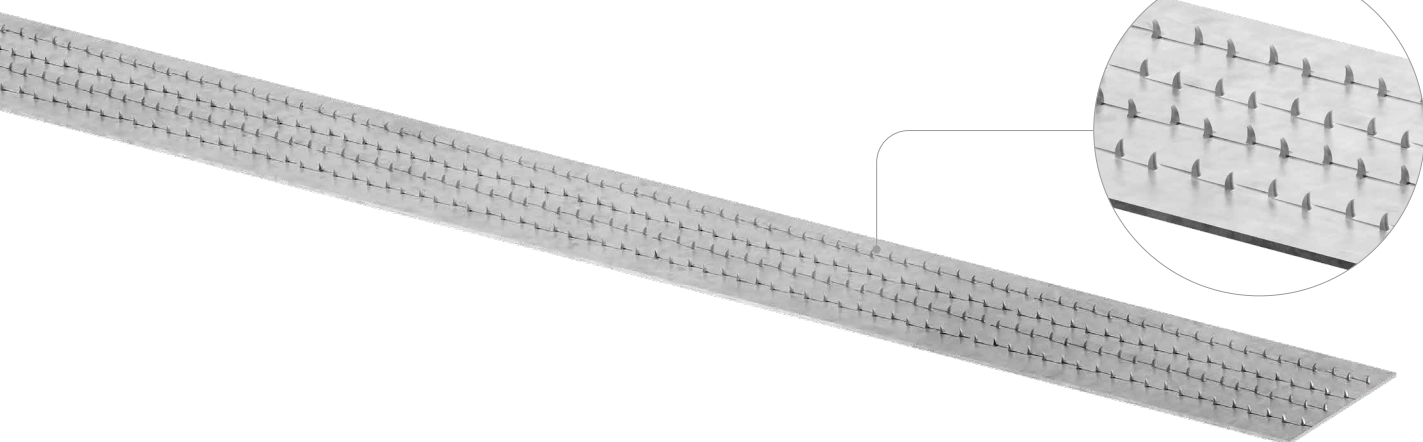
martenzitni nehrđajući čelik
AISI 410

NAPREZANJA



VIDEOZAPIS

Skenirajte kôd QR i pogledajte
videozapis na našem kanalu
usluge YouTube



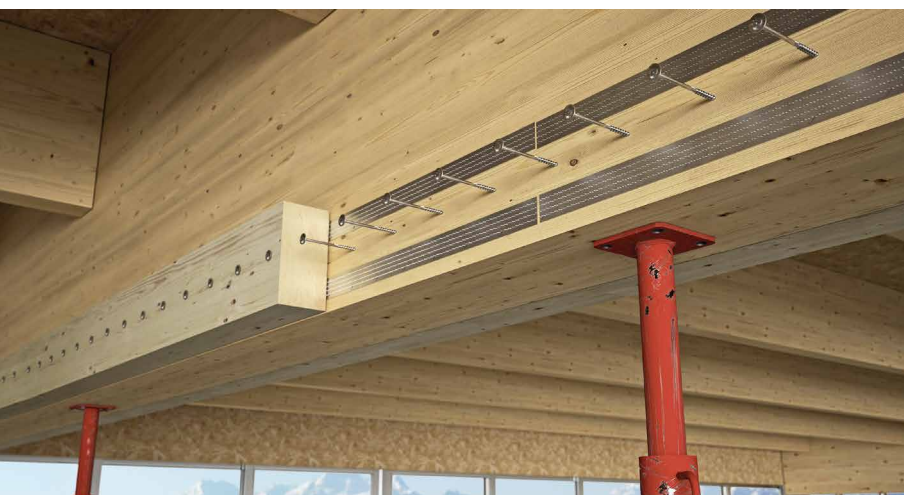
PODRUČJA PRIMJENE

Spojevi drvo-drvo otporni na smik povećane otpornosti.

Može se upotrebljavati kao dopunski spoj radi ograničavanja klizanja spoja do graničnog stanja uporabljivosti.

Primjena:

- masivno ili lamelirano drvo
- panel-ploče CLT ili drva LVL softwood



REBRASTI STROPOVI BEZ LJEPILA

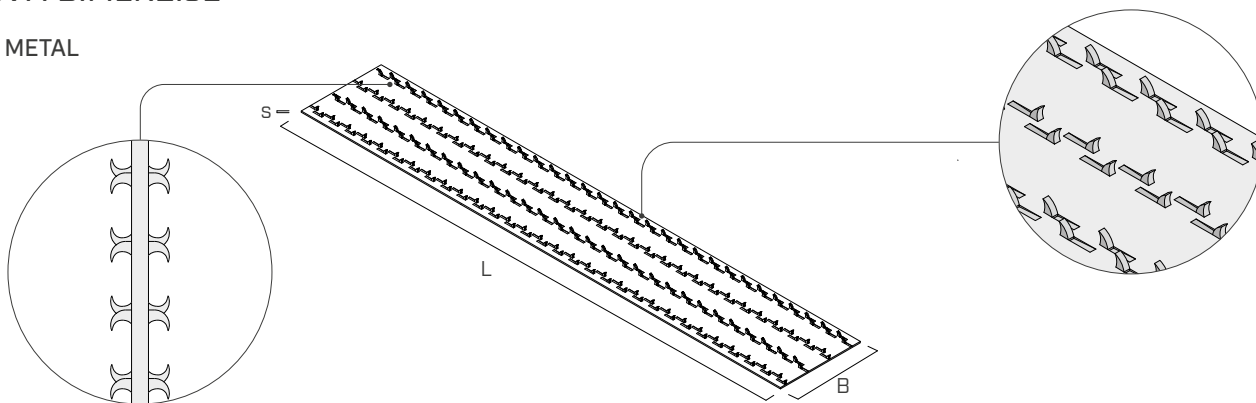
Zahvaljujući tehnologiji bodlji idealno je za proizvodnju rebrastih podova ili podova s oplatom, a da se ne upotrebljavaju ljepila, ljepljiva sredstva i preše. Skraćuju se vremena čekanja stvrdnjavanja ljepila. Mogućnost prenošenja rastavljenih podova na gradilište.

KONSTRUKCIJSKO OJAČANJE

Idealno je za konstrukcijsko ojačanje greda putem lijepljenja dodatnih drvenih elemenata na suho.

KODOVI I DIMENZIJE

SHARP METAL

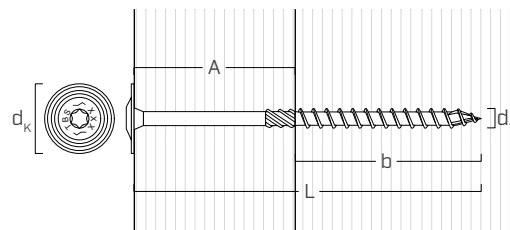


KOD	B [mm]	L [mm]	s [mm]		kom.
SHARP501200	50	1200	0,75		10

PRIČVRSNICI

TBS MAX – vijak sa širokom glavom XL

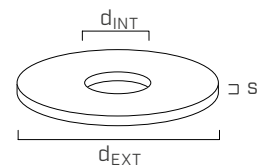
d ₁ [mm]	d _k [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	kom.
8 TX 40	24,5	TBSMAX8120	120	100	20	50
		TBSMAX8160	160	120	40	50
		TBSMAX8180	180	120	60	50
		TBSMAX8200	200	120	80	50
		TBSMAX8220	220	120	100	50
		TBSMAX8240	240	120	120	50
		TBSMAX8280	280	120	160	50
		TBSMAX8320	320	120	200	50
		TBSMAX8360	360	120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



Za više informacija pogledajte katalog i odjeljak „VIJCI ZA DRVO I SPOJEVI ZA TERASE“.

PODLOŠKA

KOD	šipka	d _{INT} [mm]	d _{EXT} [mm]	s [mm]	kom.
ULS13373	M12	13,0	37,0	3,0	100



POVEZANI PROIZVODI

TUCAN – kliješta za duge i pravocrtne rezove



KOD	duljina [mm]	kom.
TUC350	350	1



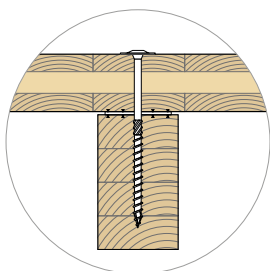
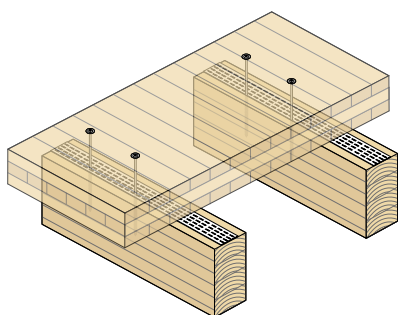
PODRUČJA PRIMJENE

Sustav SHARP METAL za spajanje na suho može se upotrebljavati u novim izvedbama ili konstrukcijskim prilagodbama i obnovama.

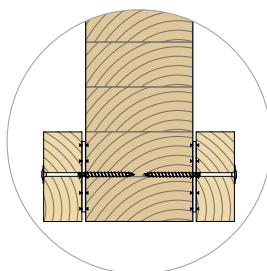
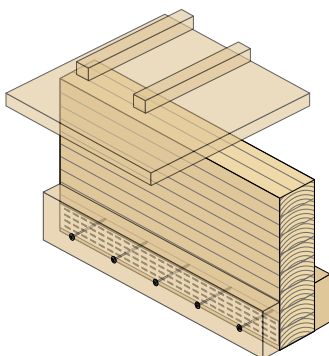
Zahvaljujući povećanoj čvrstoći i izostanku konstrukcijskih tolerancija spajanje dopunskih dijelova odmah se aktivira i njime se omogućava izvođenje kompozitnih dijelova, a da nisu potrebne složene radnje pripreme (A) ili radom na stranama postojećih greda mogu se upotrijebiti sustavi zatvaranja s mehaničkim stezaljkama i može se zajamčiti povećana brzina intervencije (B).

Drugo je područje primjene smanjivanje klizanja s niskim razinama sile kako bi se smanjio učinak slobodnih klizanja spojeva sa svornjacima i zaticima (C). Taj aspekt za pravocrtne konstrukcije velikog raspona može predstavljati veliku prednost za smanjivanje pomicanja.

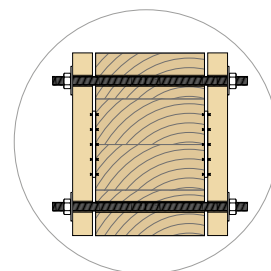
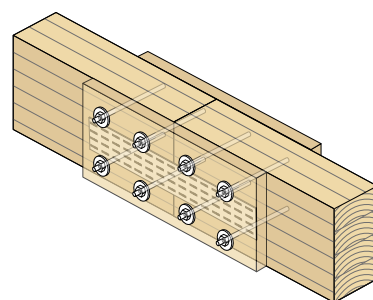
(A) KOMPOZITNI DIJELOVI



(B) KONSTRUKCIJSKO OJAČANJE



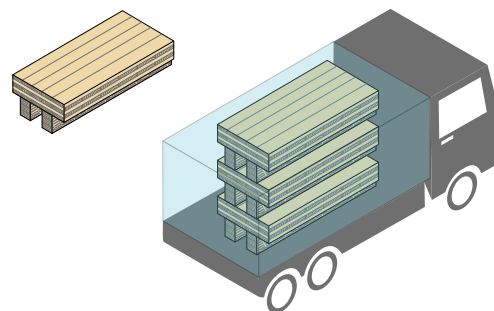
(C) LOKALNE KRUTOSTI SPOJEVA



PROIZVODNJA I TRANSPORT

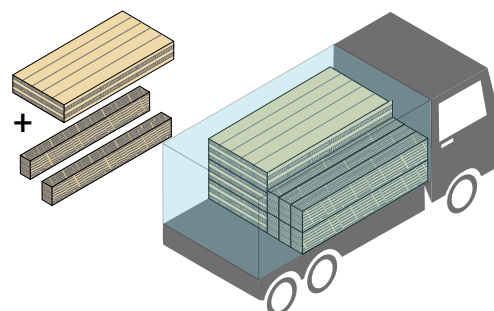
SASTAVLJANJE U PROIZVODNOM POGONU

Učinkovitost ploča SHARP METAL može se maksimalno povećati ako se komponente spajaju u postrojenju sa sustavima prešanja ili sličnim sustavima, primjerice, za serijsku predgotovljenu proizvodnju. Na taj se način skraćuju vremena sastavljanja jer ne treba čekati stvrdnjavanje ljepila ili smola. U tom slučaju treba umetnuti minimalan broj vijaka kako bi se održao doticaj elemenata za vučne sile okomite na ploču.



SASTAVLJANJE NA LICU MJESTA

Ako se komponente sastavljaju na licu mjesta, pritisak za jamčenje prodiranja bodlji može se dobiti upotrebom vijaka TBS MAX. Ovom se metodologijom mogu znatno smanjiti troškovi transporta elemenata sastavljenih u obliku slova „T” i iskoristiti mogućnost sastavljanja komponenata različitih proizvođača (primjerice, CLT i lamelirano drvo). Zahvaljujući učinkovitosti vijaka i smanjenoj debljini ploče SHARP METAL ne treba prethodno bušiti rupe u pločama SHARP METALA i prilagođeni rez može se jednostavno izvesti upotrebom kliještā TUCAN.

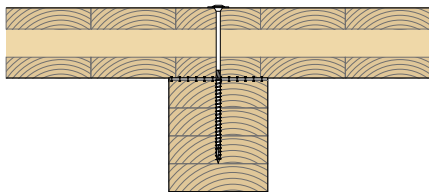


MONTAŽA

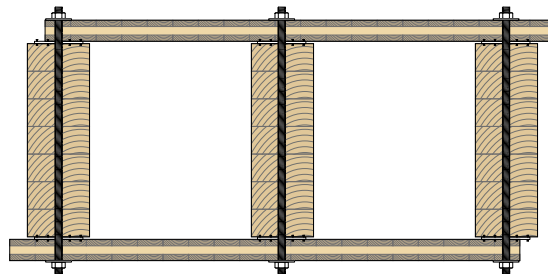
Kako bi se zajamčilo pravilno umetanje bodlji, za spoj s pločom SHARP METAL treba minimalni pritisak primjene od 1,15 MPa uzimajući u obzir srednju gustoću od 480 kg/m³.

Vrijednost pritiska može se primijeniti upotrebom različitih tehnologija ovisno o posebnim zahtjevima i proizvodnji. Mogu se odrediti dvije glavne vrste: pričvršćivanje prešama ili spojnim elementima s cilindričnim vratom kao što su vijci s velikom glavom ili šipke s navojima.

pričvršćenje vijcima

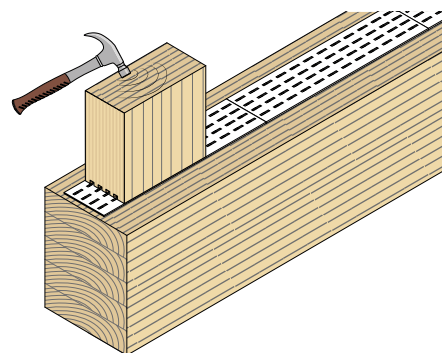
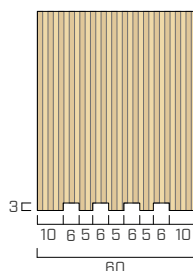


pričvršćivanje s navojnim šipkama ili svornjacima



PRETHODNA UGRADNJA NA PRVOJ KOMPONENTI

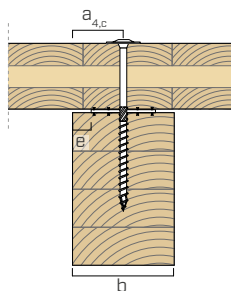
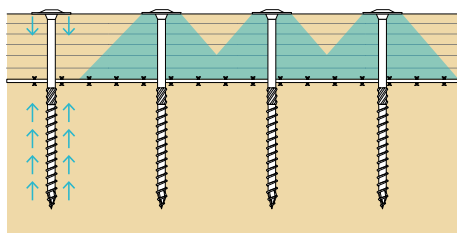
Kako bi se olakšala ugradnja, na jednoj strani spoja može se upotrijebiti šablona za češljasto pričvršćivanje izvedena tvrdim glodanim drvenim elementom prema navedenome na slici. Upotrebom čekića zupci linija ploče SHARP METAL mogu prodrijeti, a da ne nastanu oštećenja.



SASTAVLJANJE DRUGE KOMPONENTE

Sila potrebna za zatvaranje spoja može se primijeniti upotrebom vijaka s velikom glavom. Kako bi se dobio takav rezultat, dio dijela s navojima vijka treba potpuno upasti unutar jednog od spojenih elemenata. Na učinkovitost vijaka utječe se čvrstoćom povezanih komponenata. Srednji međusosovinski razmaci predloženi u tablici dobivaju se na osnovi praktičnog rada na gradilištu.

Zahvaljujući veoma smanjenoj debljini ploča mogu se upotrijebiti „nestalne“ konfiguracije ili intervalni dijelovi ploča kako bi se optimizirala učinkovitost sustava. Ako želite povećati kapacitet vijaka namijenjenih za zatvaranje spoja, možete upotrijebiti dodatne podloške ULS13373 za širenje sustava raspršivanja sila i povećavanje otpornosti na prodiranje glave vijka.



PREDLOŽENI MEĐUSOSOVINSKI RAZMACI

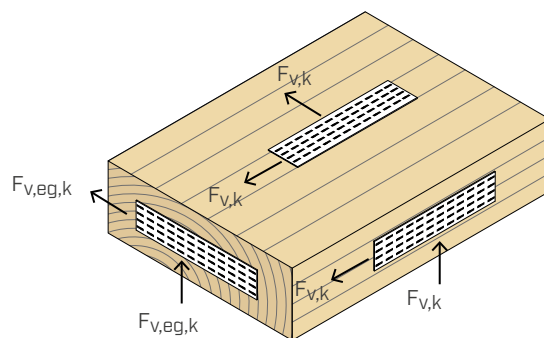
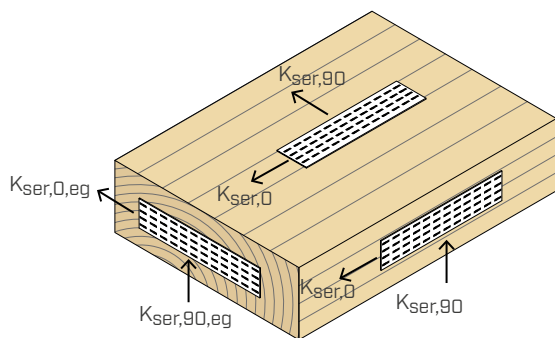
pričvršćivanje	srednji međusosovinski razmak
TBS	8 · d / 10 · d = 64 / 80 mm
TBS MAX	15 · d / 20 · d = 120 / 160 mm
TBS MAX + ULS13373	20 · d / 25 · d = 160 / 200 mm

MINIMALNE UDALJENOSTI

pričvršćivanje	opis	a _{4,c}	[mm]	5 · d
TBS/TBS MAX	minimalna udaljenost od praznog ruba	a _{4,c}	[mm]	5 · d
SHARP METAL	minimalna udaljenost od ruba u odnosu na vanjski dio ploče	e	[mm]	b < 150 25 b > 150 b/6

pri čemu je d promjer vijka, a b širina drvenog elementa.

Upotrebom ploče SHARP METAL u kombinaciji s vijcima omogućava se praktično i sigurno postavljanje. Nazubljenim se limom pruža značajna zaštita drva jer se povećava njegov otpor na cijepanje uslijed opterećenja paralelnima s vlaknima, kojima se izlažu vijci.



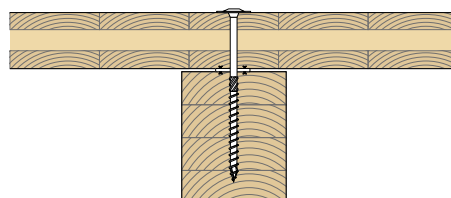
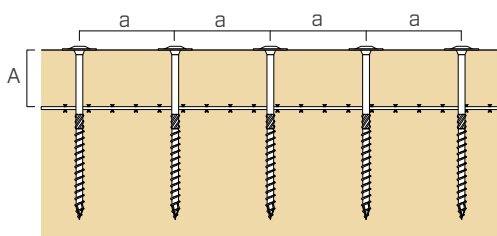
Vrijednosti karakteristične otpornosti – bočna vlakna

međuosovinski razmak vijaka TBS/TBSMAX	TVRDO DRVO, LAMELIRANO DRVO i 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
bez vijaka(*)	0,81	1,76	0,72

(*) Treba umetnuti minimalne vijke kako bi se zajamčilo održavanje doticaja. Minimalni razmak mora biti 250 mm.

Vrijednosti karakteristične otpornosti – vlakna glave

međuosovinski razmak vijaka TBS/TBSMAX	MASIVNO I LAMELIRANO DRVO			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



OPĆA NAČELA

- Karakteristične vrijednosti navode se prema normi EN 1995-1-1 u skladu s odobrenjem ETA-24/0058.
- Dimenzioniranje i ispitivanje drvenih elemenata moraju se provesti zasebno.
- Da biste smanjili izobličenja povezana s higrometrijskim varijacijama, moguće je služiti se pozicioniranjem neporavnanih vijaka duž osovine ploče SHARP METAL.
- Minimalna debljina elementa za spajanje (A) jednaka je 60 mm. Dužina vijka mora omogućiti potpuni prodor dijela s navojem u drugi spojeni element.
- Ako upotrebljavate SHARP METAL na materijalima na drvenoj bazi prosječne gustoće $\rho_m > 480\text{ kg/m}^3$, preporučuje se poseban oprez kad provjeravate jesu li bodlje pravilno prodrle.
- Projektni otpor dobiva se iz karakterističnih vrijednosti na sljedeći način:

$$F_{v,Rk} = \begin{cases} B \cdot l_{eff} \cdot F_{v,k} \cdot k_{dens} & \text{za primjene na bočnim vlaknima} \\ B \cdot l_{eff} \cdot F_{v,eg,k} \cdot k_{dens} & \text{za primjene na vlaknima glave} \end{cases}$$

pri čemu je B širina upotrijebljenih vrpca. Otpor se dobiva eksperimentalno na drvenim uzorcima gustoće od 385 kg/m^3 .

Ako se upotrebljavaju drva različitih karakterističnih gustoća, vrijednost otpornosti treba se pomnožiti sljedećim:

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

Učinkovita dužina koja se treba uzeti u obzir pri izračunu spojeva sljedeća je:

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

pri čemu je l širina upotrijebljenih vrpca.

- Projektne čvrstoće dobivaju se iz tabličnih vrijednosti na sljedeći način:

$$k_{v,ser} = \begin{cases} B \cdot l_{eff} \cdot k_{ser,a} & \text{za primjene na bočnim vlaknima} \\ B \cdot l_{eff} \cdot k_{ser,eg,a} & \text{za primjene na vlaknima glave} \end{cases}$$

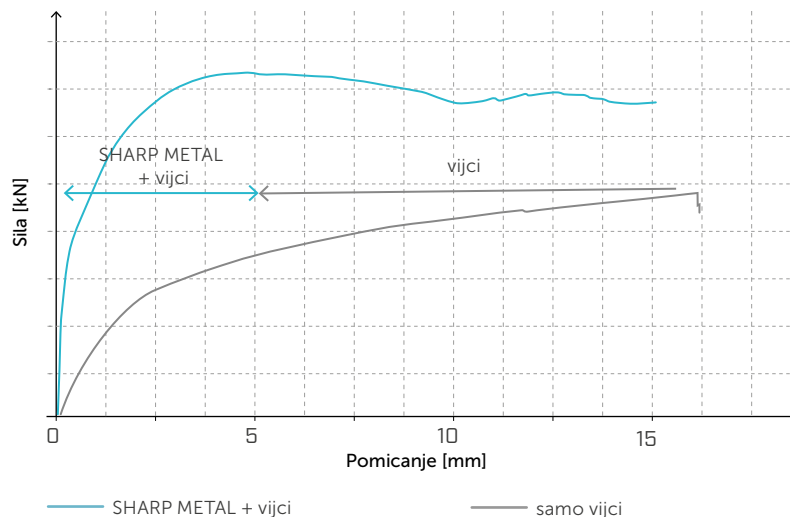
INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO

- SHARP METAL zaštićen je sljedećim patentom: IT102020000025540.
- SHARP METAL razvija Rothoblaas na temelju tehnologije tvrtke Nucap Industries Inc.

MEHANIČKO PONAŠANJE

Spojevima drvo-drvo izvedenima pločom SHARP METAL i vijcima omogućava se konstrukcijsko djelovanje između spojeva sa spojnim elementima s cilindričnim vratom i lijepljenjem.

Takvim se djelovanjem jamči smanjivanje premještanja nastalih zbog tolerancija postavljanja i istodobno se omogućava dobra duktilnost za veća premještanja u ograničenim uvjetima. Ta se svojstva mogu učinkovito modulirati pažljivim projektiranjem uvjeta prema graničnom stanju uporabljivosti (GSU) i graničnom stanju nosivosti (GSN).



U sklopu studije sustava treba uzeti u obzir, ako je riječ o naprednim analizama, različita polja upotrebe u odnosu na premještanje. Radnim učinkom ploča SHARP METAL kada je riječ o niskim razinama pomicanja, omogućavaju se povećana otpornost i čvrstoća. Zahvaljujući tim obilježjima postaje valjano rješenje za spajanje elemenata u složenim dijelovima gdje treba zajamčiti iznimno veliku učinkovitost spajanja.

Kada je riječ o povećanom broju premještanja, vijcima se jamči zadovoljavajuće djelovanje iznad elastičnosti zahvaljujući povišenoj razini duktilnosti i otpornosti.

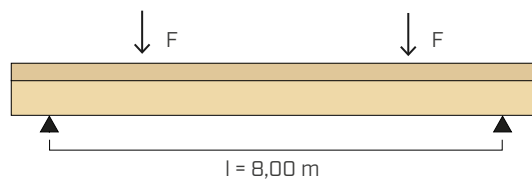
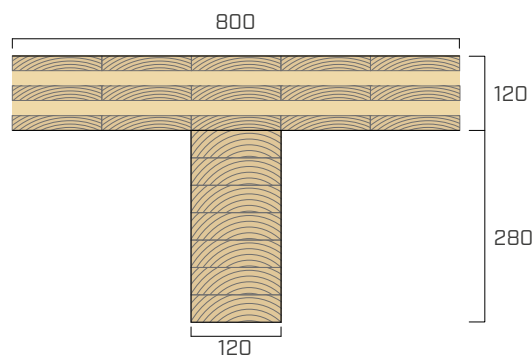


EKSPERIMENTIRANJE

Upotrebom smičnog spoja SHARP METAL pokazale su se dokazane prednosti tijekom provođenja eksperimentalnih usporedbi na uzrocima u stvarnoj veličini i stvarnim uvjetima upotrebe za dimenzije i ugradnju.

Ispitivanjima složenih dijelova za koja se traži povećana čvrstoća spoja između elemenata dokazala se velika prednost u smislu smanjenja broja premještanja i izobličenja. U tablici se navodi usporedba rezultata u smislu čvrstoće.

STUDIJA SLUČAJA: USPOREDBA S LIJEPLJENIM SPOJEM



PODATCI

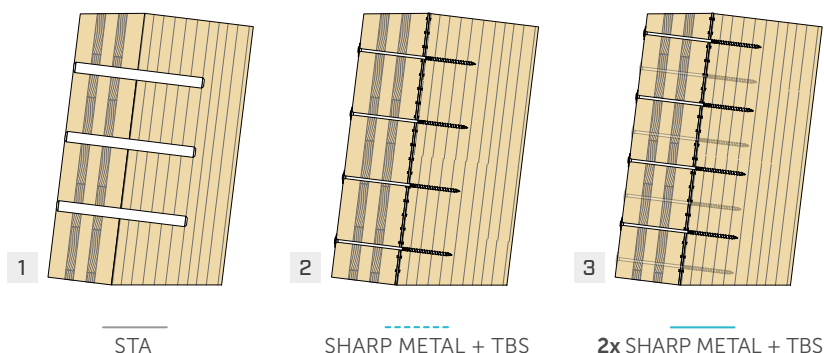
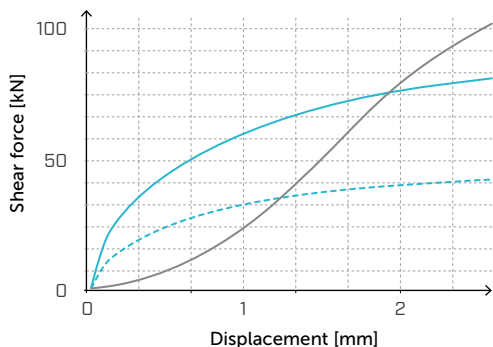
dužina grede	8 m
debljina ploče CLT	120 mm (5 slojevi)
greda	GL24h 120 x 280 mm

opis	sustav spajanja	savitljiva čvrstoća $E_{I,ef}$	otklon v
referencijsko ispitivanje – samo vijci	TBS Ø8x220 mm, $a = 100 \text{ mm}$	100%	100%
spoj s vijcima i SHARP METAL	SHARP METAL TBS Ø8x220 mm, $a = 100 \text{ mm}$	204%	49%
čvrsti spoj	lijepljenje ljepilo XEPOX	239%	42%

STUDIJA SLUČAJA: USPOREDBA SA SPOJNIM ELEMENTIMA S CILINDRIČNIM VRATOM

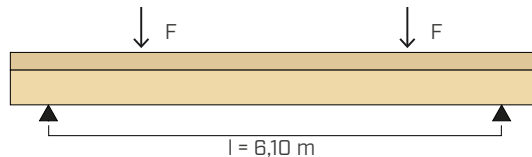
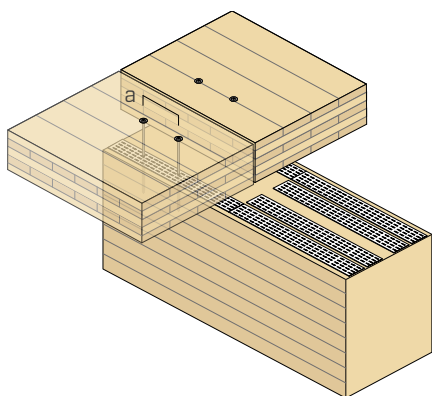
Pri upotrebi spojnih elemenata većeg promjera za jamčenje učinkovitog spoja obično treba primijeniti iznimno smanjene međuosovinske razmake i minimalne tolerancije. Zahvaljujući pločama SHARP METAL može se zajamčiti izvrstan radni učinak sa smanjenim premještanjima uz održavanje malih promjera i samobušecih spojnih elemenata. U nastavku se navode rezultati ispitivanja provedenih na smičnim uzorcima i ispitivanja na uzorcima u stvarnoj veličini.

ISPITIVANJA NA SMIK



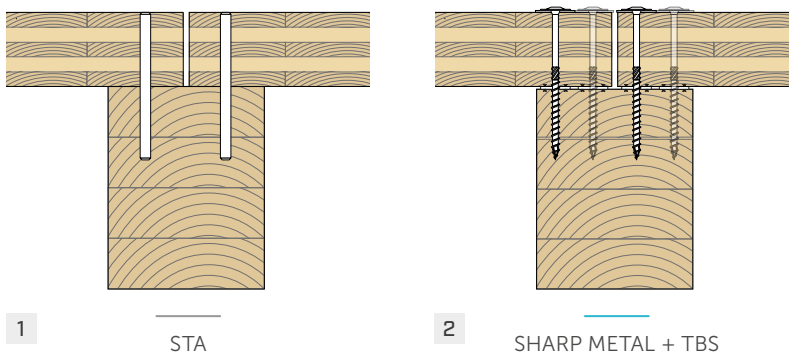
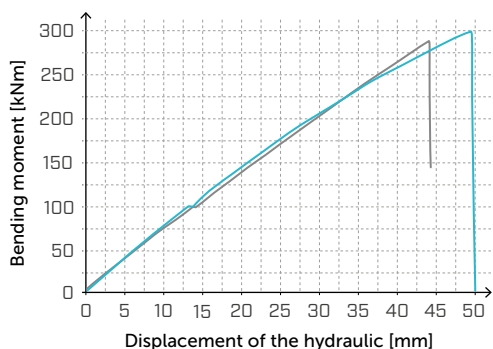
opis	sustav spajanja	krutost $E_{I,ef}$
1 zatici STA	6 - STA Ø20x300 mm	100%
2 SHARP METAL + vijci TBS	SHARP METAL (1 vrpca l=500 mm) 4 - TBS Ø8x260 mm	75%
3 SHARP METAL + vijci TBS	SHARP METAL (2 vrpce l=500 mm) 8 - TBS Ø8x260 mm	144%

ISPITIVANJA NA SAVIJANJE



PODATCI

dužina grede	6,10 m
debljina ploče CLT	140 mm (5 vrpce)
greda	GL28h 240 x 400 mm



opis	sustav spajanja	savitljiva čvrstoća $E_{I,ef}$	otklon v
1 zatici STA	zatici STA Ø20x300 (a=120 mm/240 mm)	100%	100%
2 SHARP METAL + vijci TBS	SHARP METAL (4 vrpce/2 vrpce) TBS Ø8x260 mm, s=150 mm	102%	97%