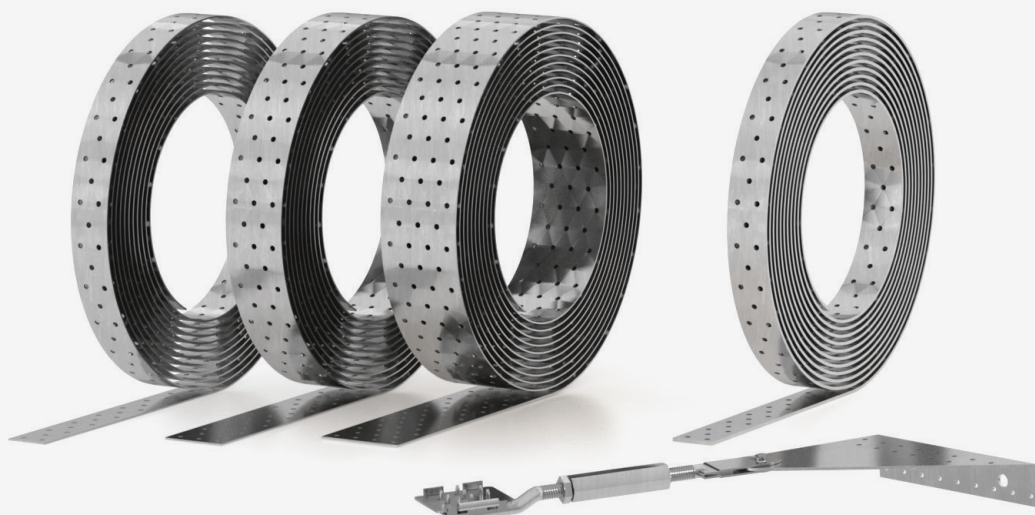


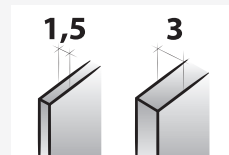
Probušena vrpca

Probušena vrpca od ugljičnog čelika s galvanskim cinčanjem



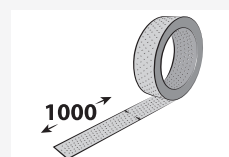
DVIJE DEBLJINE

Jednostavan i učinkovit sustav za izvođenje potpornih greda na etaži, dostupno u debljinama od 1,5 mm i 3,0 mm



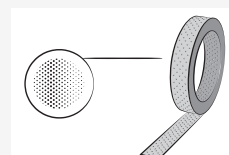
METRIČKA OZNAKA

Prisutnost ureza duž čitave vrpce za olakšanje dimenzioniranja i rezanja u skladu s potrebama na gradilištu



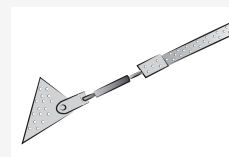
SPECIJALAN ČELIK

Čelik S350 GD visoke otpornosti u verziji 1,5 mm za povećane vrijednosti otpornosti, smanjene debljine



SPAJALICE

Komplet za povezivanje kraja vrpce, za jednostavno izvođenje potpornih greda na etaži ili listiću u svim situacijama



PODRUČJA PRIMJENE

Spojevi drvo-drvo

- masivno drvo
- lamelirano drvo
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- LVL
- ploče na bazi drva



POTPORNE GREDE

Idealan sustav za brzo, sigurno i učinkovito izvođenje potpornih greda na etaži. Čelik visoke kvalitete. Smanjena debljina ne ugrožava povećanu otpornost na vlak. Oznaka CE jamči prikladnost uporabe

VLAK

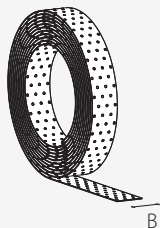
Idealno za rješavanje situacija koje zahtijevaju prijenos vlačne sile između međusobno udaljenih drvenih elemenata: potpornih greda, spojeva zidova, spojeva opterećenih na osciliranje

STABILNOST

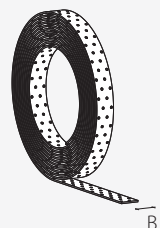
Kraj probušene vrpce u verziji od 60 mm priloženim završnim elementima (SPAJALICE) može se integrirati kako bi se postiglo stabilno i sigurno učvršćenje na bilo kojoj strukturi bilo kojih dimenzija

KODOVI I DIMENZIJE

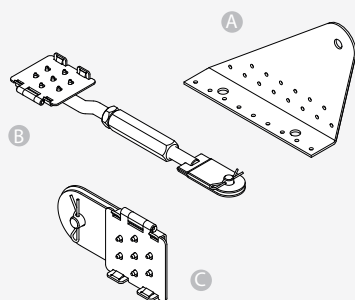
LBB 1,5 mm



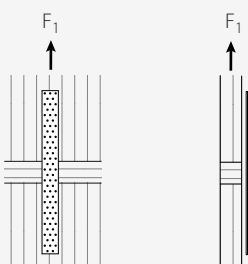
LBB 3,0 mm



SPAJALICE



NAPREZANJA



DODATNI PROIZVODI - PRIČVRSNICI

tip	opis		Ø [mm]	podloga	stranica
LBA	sidreni čavao		4		364
LBS	vijci za limove		5		364

Sustav treba montirati pomoću opreme navedene u poglavlju 1 kataloga „Oprema za drvene konstrukcije“ (str. 20)

kod	tip	B [mm]	L [m]	n Ø5 [kom.]	s [mm]		kom./pak.
PF900040	LBB4015	40	50	75 / m	1,5	•	1
PF900060	LBB6015	60	50	125 / m	1,5	•	1
PF400080	LBB8015	80	25	175 / m	1,5	•	1

kod	tip	B [mm]	L [m]	n Ø5 [kom.]	s [mm]		kom./pak.
PF400043	LBB4030	40	50	75 / m	3	•	1

kod	tip LBB	širina LBB	kom./pak.
CLIPSET60	probušena vrpca LBB6015	B = 60 mm	1

U kompletu se nalaze sljedeći elementi:	B [mm]	H [mm]	L [mm]	n Ø5 [kom.]	n Ø13 [kom.]	s [mm]	kom./kpl.
A Završni lim	254	181	43	9 + 14	2	3	4
B Zatezač Clip-Fix	76	20	334 - 404	-	-	2	2
C Završni element Clip-Fix	76	20	150	-	-	2	2

Komplet omogućuje izvedbu dviju dijagonalnih potpornih greda.

MATERIJAL I TRAJNOST

LBB 1,5 mm: ugljični čelik S350GD s cinčanjem Z275.

LBB 3,0 mm: ugljični čelik S250GD s cinčanjem Z275.

SPAJALICA: ugljični čelik DX51D s cinčanjem Z275.

Uporaba u uporabnoj klasi 1 i 2 (EN 1995:2008).

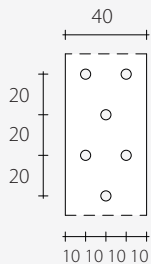
PODRUČJE PRIMJENE

Spojevi drvo-drvo

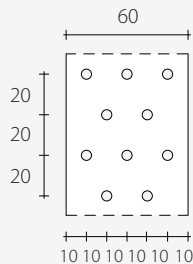


GEOMETRIJA

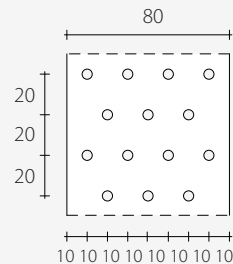
LBB4015 / LBB4030



LBB6015

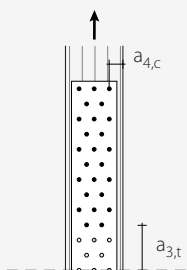


LBB8015



MONTAŽA

MONTAŽA LBB

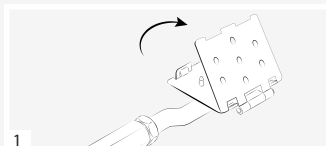


DRVO - MINIMALNE UDALJENOSTI

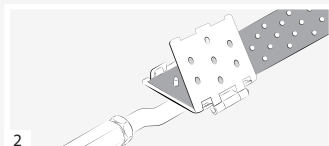
Kut između sile i vlakana $\alpha = 0^\circ$		sidreni čavao LBA Ø4		vijak LBS Ø5
Bočni spojni vijak - neopterećeni rub	$a_{4,c}$ [mm]	$\geq 5 d$	≥ 20	≥ 25
Spojni vijak - opterećeni kraj	$a_{3,t}$ [mm]	$\geq 15 d$	≥ 60	≥ 75

MONTAŽA SPAJALICA

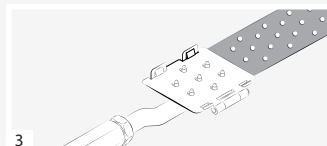
ZATEZAČ CLIP-FIX



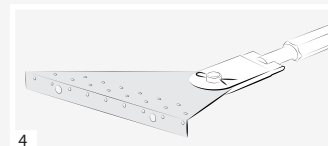
1
Otvorite Clip-Fix



2
Umetnite probušenu vrpcu

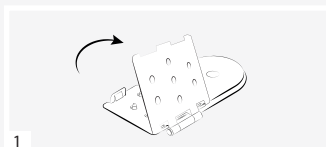


3
Zatvorite Clip-Fix

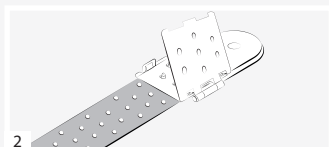


4
Spojite na lim

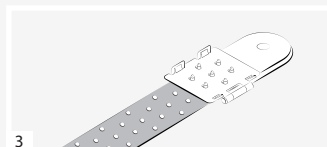
ZAVRŠNI ELEMENT CLIP-FIX



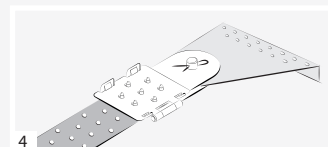
1
Otvorite Clip-Fix



2
Umetnite probušenu vrpcu

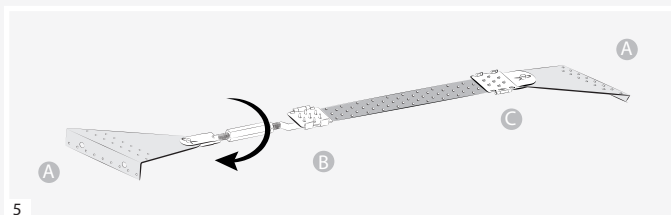


3
Zatvorite Clip-Fix



4
Spojite na lim

REGULACIJA SUSTAVA



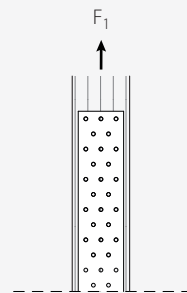
Radite sa zatezačem kako biste regulirali duljinu sustava potpornih greda

STATIČKE VRIJEDNOSTI - SPOJ OPTEREĆEN NA VLAK - DRVO/DRVO

OTPORNOST SUSTAVA

Otpornost sustava na vlak $R_{1,d}$ najmanja je od vrijednosti između otpornosti na vlak na strani vrpce $R_{ax,d}$ i otpornosti na smik spojnih vijaka iskorištenih za učvršćenje $n \cdot R_{v,d}$.
Ako se spojni vijci rasporede u više redova, valja primijeniti korektivni faktor m_{ef} .

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} \\ n \cdot m_{ef} \cdot R_{v,d} \end{array} \right.$$



VRPCA - OTPORNOST NA VLAK

TIP	B [mm]	s [mm]	br. rupa u neto području [kom.]	KARAKTERISTIČNE VRIJEDNOSTI	DOPUŠTENE VRIJEDNOSTI
				$R_{ax,k}$ [kN]	N_{amm} [kg]
LBB 1,5 mm	40	1,5	2	17,0	955
	60	1,5	3	25,5	1432
	80	1,5	4	34,0	1909
LBB 3,0 mm	40	3,0	2	26,7	1364

SPOJNI VIJCI - OTPORNOST NA VLAK ČELIK/DRVO

Za otpornosti $R_{v,k}$ sidrenih čavala LBA i vijaka LBS proučite tablice na stranici 366.
Za vrijednosti korektivnog faktora m_{ef} proučite tablice na stranici 255.

NAPOMENE za projektiranje za seizmičku aktivnost



Pomno proučite stvarnu hijerarhiju otpornosti u odnosu na cjelokupni objekt kao i unutar sustava spojeva WHT. Posljednja otpornost čavla LBA (i vijaka LBS) u eksperimentima je mnogo veća od karakteristične otpornosti ocijenjene u skladu s normom EN 1995.

Primjer čavla LBA Ø4 x 60 mm: $R_{v,k} = 1,93$ kN u skladu s EN1995 / $R_{v,k} = 2,8 - 3,6$ kN iz eksperimentalnih ispitivanja (promjenjivo ovisno o tipu drva).

Eksperimentalni podatci potječu iz ispitivanja provedenih u okviru istraživačkog projekta X-Rev i navedeni su u znanstvenom izvještaju Sustavi za spajanje drvenih objekata: eksperimentalno istraživanje za ocjenu krutosti, otpornosti i duktilnosti (DICAM - Odjel za građevinu, okoliš i mehaniku - UniTN).

OSNOVNA NAČELA

- Karakteristične vrijednosti usklađene su s normom EN 1993 i normom EN 1995:2008.
- Projektne vrijednosti - strana lima - dobivaju se iz karakterističnih vrijednosti kako slijedi:

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k}}{\gamma_{m2}}$$

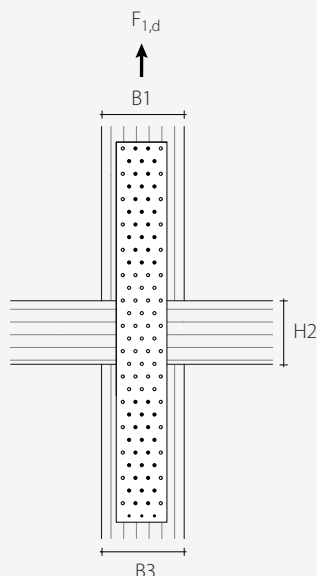
Projektne vrijednosti - strana spojnog vijka - dobivaju se iz karakterističnih vrijednosti kako slijedi:

$$R_{v,d} = \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

Koeficijente γ_{m2} , γ_m i k_{mod} valja preuzeti ovisno o aktualnoj normi iskorištenoj za proračun.

- U fazi proračuna uzeta je u obzir volumna masa drvenih elemenata u iznosu od $\rho_k = 380$ kg/m³.
- Dimenzioniranje i ispitivanje drvenih elemenata moraju se provesti zasebno.
- Karakteristične otpornosti na smik ocjenjuju se za vijke/čavle umetnute bez predbušenja. U slučaju vijaka/čavala umetnutih s predbušenjem mogu se postići veće vrijednosti otpornosti.
- Dopuštene vrijednosti u skladu su s normom DIN 1052:1988.
- Savjetujemo da spojne vijke rasporedite simetrično u odnosu na okomito djelovanje sile.

PRIMJER PRORAČUNA - SPOJ OPTEREĆEN NA VLAK DRVO/DRVO



PODATCI PROJEKTA

- sila $F_{1,d} = 20,3 \text{ kN}$
- uporabna klasa = 2
- trajanje opterećenja = kratko

- lamelirano drvo GL24h
- element 1: $B1 = 120 \text{ mm}$
- element 2: $H2 = 100 \text{ mm}$
- element 3: $B3 = 120 \text{ mm}$

Spoj se može izvesti s probušenom vrpcom (LBB) ili s probušenim limom (LBV).

ODABIR PROBUŠENE VRPCE LBB

Probušena vrpca LBB6015

$B = 80 \text{ mm}$

$s = 1,5 \text{ mm}$

ODABIR SPOJNOG VIJKA ⁽¹⁾

Sidreni čavao LBA440

$d_1 = 4,0 \text{ mm}$

$L = 40 \text{ mm}$

ODABIR PROBUŠENOG LIMA LBV

Probušeni lim LBV80600

$B = 80 \text{ mm}$

$s = 1,5 \text{ mm}$

$H = 600 \text{ mm}$

ODABIR SPOJNOG VIJKA ⁽¹⁾

Sidreni čavao LBA440

$d_1 = 4,0 \text{ mm}$

$L = 40 \text{ mm}$

PRORAČUN OTPORNOSTI SUSTAVA ⁽²⁾

VRPCE / LIM

OTPORNOST NA VLAK

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k}}{\gamma_{m2}}$$

LBB8015

$R_{ax,k} = 34,0 \text{ kN}$

$\gamma_{m2} = 1,25$

$R_{ax,d} = 27,20 \text{ kN}$

LBV80600

$R_{ax,k} = 26,7 \text{ kN}$

$\gamma_{m2} = 1,25$

$R_{ax,d} = 21,36 \text{ kN}$

SPOJNI VIJAK

OTPORNOST NA SMIK

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

LBA440

$R_{V,k} = 2,02 \text{ kN}$

$n = 25 \text{ kom.}$

broj redova čavala = 10

$m_{ef} = 0,79$

$k_{mod} = 0,90$

$\gamma_m = 1,30$

$R_{V,d} = 1,40 \text{ kN}$

$n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} = 27,62 \text{ kN}$

LBA440

$R_{V,k} = 2,02 \text{ kN}$

$n = 20 \text{ kom.}$

broj redova čavala = 10

$m_{ef} = 0,79$

$k_{mod} = 0,90$

$\gamma_m = 1,30$

$R_{V,d} = 1,40 \text{ kN}$

$n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} = 22,10 \text{ kN}$

OTPORNOST SUSTAVA

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} \\ n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} \end{array} \right.$$

$R_{1,d} = 27,20 \text{ kN}$

$R_{1,d} = 21,36 \text{ kN}$

PROVJERA

$$R_{1,d} \geq F_{1,d}$$

$27,2 \text{ kN} \geq 20,3 \text{ kN}$ OK ✓

$21,36 \text{ kN} \geq 20,3 \text{ kN}$ OK ✓

OSNOVNA NAČELA

Za optimizaciju sustava spajanja savjetujemo da uvijek upotrebljavate broj spojnih vijaka koji će obnoviti otpornost vrpce/lima na vlak.

Savjetujemo da spojne vijke rasporedite simetrično u odnosu na okomito djelovanje sile.

NAPOMENE

⁽¹⁾ U primjeru proračuna rabe se sidreni čavli LBA. Učvršćenje se može izvesti i vijcima LBS (str. 364).

⁽²⁾ Koeficijenti γ_{m2} , γ_m i k_{mod} u skladu su s normom EN 1993 i EN 1995:2008. Ako želite izvesti proračun u skladu s NTC2008, valja upotrijebiti koeficijent $\gamma_m = 1,5$.