

SPOJNI IN OJAČITVENI SISTEM ZA STEBRE IN STROPE

VEČNADSTROPNE STAVBE

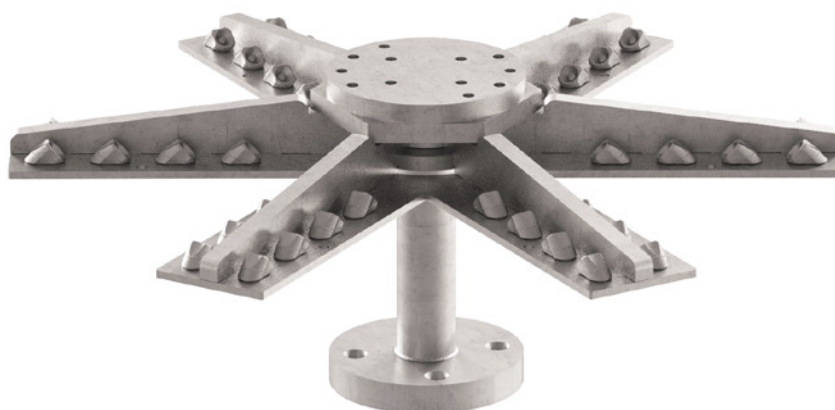
Omogoča izvedbo večnadstropnih stavb s strukturo steber-strop. Potrjen, izračunan in optimiziran za stebre iz lepljenega lesa, LVL, jekla in armiranega betona. Nova arhitekturna in konstrukcijska obzorja.

STEBER-STEBER

Osrednje jekleno jedro sistema preprečuje drobljenje CLT plošč in omogoča prenos navpične sile, večje od 5000 kN med stebrom in stebrom.

OJAČITVENI SISTEM ZA CLT

Kraki sistema zagotavljajo prebojno ojačitev CLT plošč, kar omogoča izjemne vrednosti za strižno trdnost. Razdalja med stebri več kot 7,0 x 7,0 m na strukturni mreži.



ZNAČILNOSTI

POGLAVITNE	večnadstropne stavbe
STEBRI	od 200 x 200 mm do 280 x 280 mm
STRUKTURNA MREŽA	več kot 7,0 x 7,0 m
ODPORNOST	R_k tlačna sila več kot 5000 kN

VIDEO

Skenirajte QR kodo in si oglejte video na našem kanalu YouTube



MATERIAL

Jeklo S355-S690 z galvanskim pocinkanjem.

PODROČJA UPORABE

Večnadstropne stavbe s sistemom steber-strop. Stebri iz masivnega in lepljenega lesa, lesa z visoko gostoto, CLT, LVL, jekla in betona.



WOODEN SKYCRAPERS

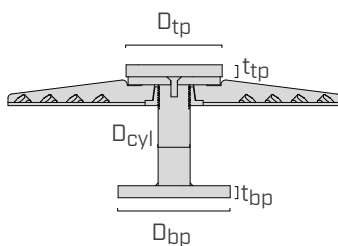
Standardni spojni in ojačitveni sistem za izvedbo lesenih nebotičnikov s sistemom stebel-strop. Nove arhitekturne možnosti v gradbeništvu.

KRIŽNO VEZANE CLT PLOŠČE

Izjemna trdnost in togost strukture z razporeditvijo stropov iz križno vezanih CLT plošč. Možnost premostitve razdalj več kot 6,0 x 6,0 m tudi brez uporabe momentnih spojev.

KODE IN DIMENZIJE

SPOJNIK SPIDER



Koda je sestavljena iz ustrezne debeline CLT plošče v mm (XXX = t_{CLT}).
SPI80MXXX za CLT plošče z $XXX = t_{CLT} = 200$ mm : koda SPI80M200.

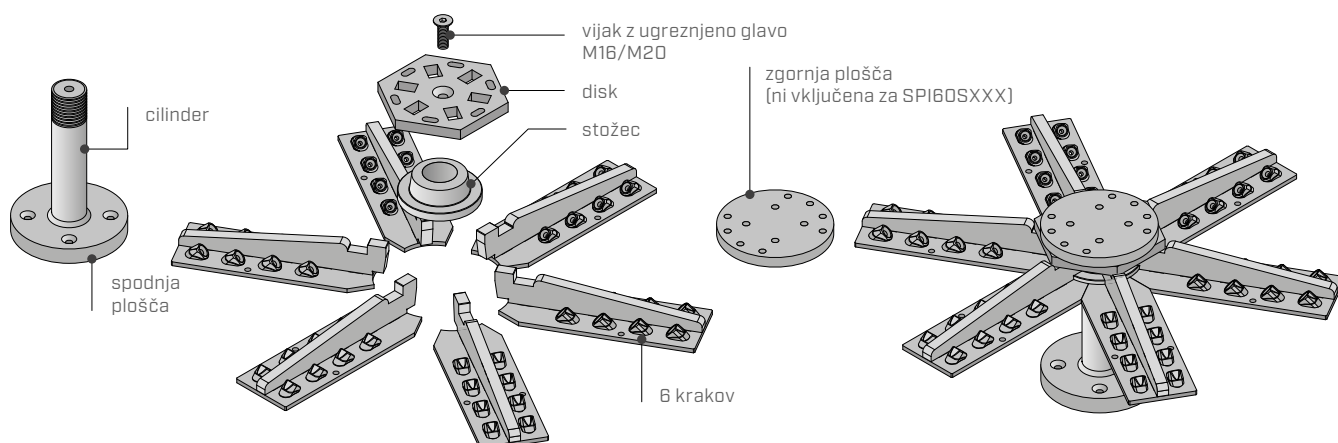
KODA	cilinder D_{cyl} [mm]	spodnja plošča $D_{bp} \times t_{bp}$ [mm]	zgornja plošča $D_{tp} \times t_{tp}$ [mm]	teža [kg]	št. kosov
SPI60SXXX	60	200 x 30	200 x 20	52,2	1
SPI80SXXX	80	240 x 30	200 x 20	63,6	1
SPI80MXXX	80	280 x 30	240 x 30	73,1	1
SPI80LXXX	80	280 x 40	280 x 30	87,0	1
SPI100SXXX	100	240 x 30	240 x 20	74,9	1
SPI100MXXX	100	280 x 30	280 x 30	86,1	1
SPI120SXXX	120	280 x 30	280 x 30	91,6	1
SPI120MXXX	120	280 x 40	280 x 40	111,6	1
SPI100LXXX	100	240 x 20	ni predvideno	64,6	1
SPI120LXXX	120	240 x 20	ni predvideno	70,1	1

SPI60S je dobavljen brez zgornje plošče. Naročite jo lahko posebej s kodo STP20020C.

XXX = t_{CLT} [mm]						
160	180	200	220	240	280	320
160	180	200	220	240	280	320

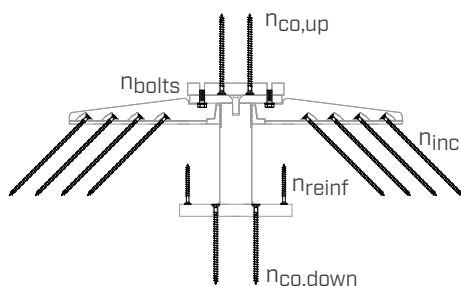
Na voljo tudi za debeline t_{CLT} , ki niso navedene v tabeli.

Vsaka koda vključuje naslednje sestavne dele:



KODE IN DIMENZIJE

ŠTEVILO VIJAKOV ZA SPOJNIK



SPI60S - SPI80S - SPI100S-SPI100L - SPI120L		SPI80M - SPI80L - SPI100M - SPI120S - SPI120M	
n_{incl}	48	48	VGS Ø9
$n_{co,up}$	4	4	VGS Ø11
$n_{co,down}$	4	4	VGS Ø11
n_{bolts}	4	4	SPBOLT1235
n_{reinf}	14	16	VGS Ø9

Vijaki in svorniki niso priloženi v embalaži.
Ojačitveni vijaki n_{reinf} so neobvezni.

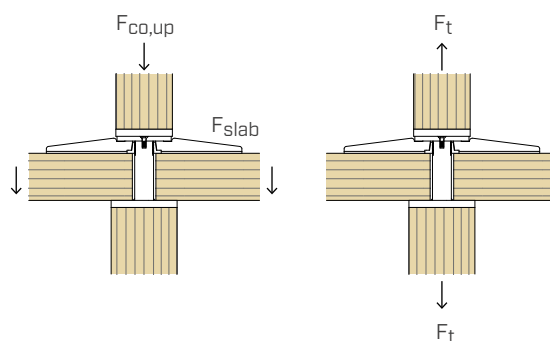
MATERIAL IN OBSTOJNOST

SPIDER: Jeklo S355-S690 z galvanjskim pocinkanjem.
Uporaba v 1. in 2. uporabnostnem razredu (EN 1995-1-1).

PODROČJA UPORABE

- Stropi iz CLT plošč, točkovno ležeči na stebrih
- Stebri iz masivnega, lepljenega lesa, LVL softwood ali LVL hardwood
- Stebri iz jekla ali armiranega betona

OBREMENITVE

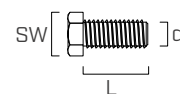


DODATNI IZDELKI - PRITRDITVE

tip	opis		d [mm]	opora	str.
HBS PLATE	lesni vijak		8		556
VGS	spojnik z navojem po vsej dolžini		9-11		564

VIJAK - šesterkotna glava, jeklo 8.8 EN 15048

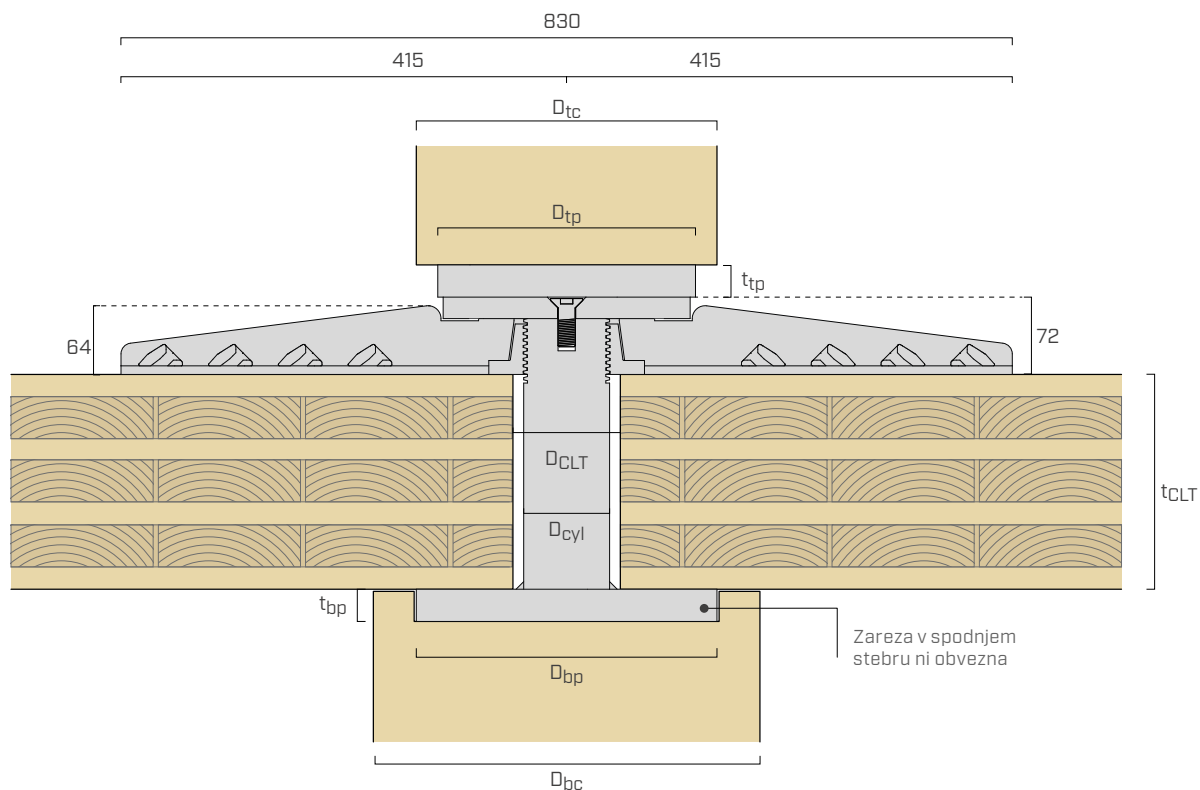
KODA	d [mm]	L [mm]	SW [mm]	št. kosov
SPBOLT1235	M12	35	19	100



ULS 125 - podložka

KODA	palica [mm]	d _{INT} [mm]	d _{EXT} [mm]	s [mm]	št. kosov
ULS13242	M12	13	24	2,5	500





SPOJNIK

MODEL	spodnja plošča			cilinder		disk	zgornja plošča		
	$D_{bp} \times t_{bp}$ [mm]	oblika	material	D_{cyl} [mm]	material		$D_{tp} \times t_{tp}$ [mm]	oblika	material
SPI60S	200 x 30	○	S355	60	S355	S355	200 x 20	○	S355
SPI80S	240 x 30	○	S355	80	S355	S355	200 x 20	○	S355
SPI80M	280 x 30	○	S690	80	S355	S355	240 x 30	○	S355
SPI80L	280 x 40	□	S690	80	S355	S355	280 x 30	○	S690
SPI100S	240 x 30	○	S690	100	S355	S355	240 x 20	○	S690
SPI100M	280 x 30	○	S690	100	S355	S355	280 x 30	○	S690
SPI120S	280 x 30	○	S690	120	S355	S355	280 x 30	○	S690
SPI120M	280 x 40	□	S690	120	S355	S355	280 x 40	□	S690
SPI100L	240 x 20	○	S690	100	1.7225	S690	-	-	-
SPI120L	240 x 20	○	S690	120	1.7225	S690	-	-	-

SPI100L in SPI120L predvidevata pritrditev na jeklene stebre brez uporabe zgornje plošče.

STEBRI IN CLT PLOŠČE

MODEL	zgornji steber	spodnji steber	plošča CLT	ojačanje (neobvezno)	
	$D_{tc,min}$ [mm]	$D_{bc,min}$ [mm]	D_{CLT} [mm]	D_{reinf} [mm]	n_{reinf}
SPI60S	200	200	80	170	14
SPI80S	200	240	100	210	14
SPI80M	240	280	100	240	16
SPI80L	280	280	100	240	16
SPI100S	240	240	120	210	14
SPI100M	280	280	120	240	16
SPI120S	280	280	140	240	16
SPI120M	280	280	140	240	16
SPI100L	240	240	120	210	14
SPI120L	240	240	140	220	14

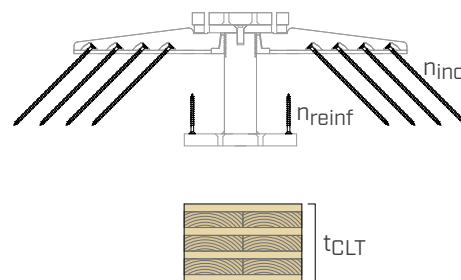
GEOMETRIJA IN MATERIALI

ZNAČILNOSTI CLT PLOŠČ

Parameter	$160 \text{ mm} \leq t_{\text{CLT}} < 200 \text{ mm}$	$t_{\text{CLT}} \geq 200 \text{ mm}$
EI_x/EI_y	0,68 - 1,46	0,84 - 1,19
$GA_{z,x}/GA_{z,y}$	0,71 - 1,40	0,76 - 1,31
Min (EI_x, EI_y)	1525 kNm ² /m	3344 kNm ² /m
Max (EI_x, EI_y)	2229 kNm ² /m	3989 kNm ² /m
Min ($GA_{z,x}, GA_{z,y}$)	11945 kNm/m	17708 kNm/m
Max ($GA_{z,x}, GA_{z,y}$)	16769 kNm/m	23261 kNm/m
Debelina lamel	$\leq 40 \text{ mm}$	$\leq 40 \text{ mm}$
Razmerje širina - debelina lamel b/t	$\geq 3,5$	$\geq 3,5$
Razred minimalne trdnosti po standardu EN 338	C24/T14	C24/T14
Dimenzijsko odstopanje glede na debelino CLT plošče	$\pm 2 \text{ mm}$	$\pm 2 \text{ mm}$
EI_x, EI_y	Upogibna trdnost v smereh x in y za CLT ploščo širine 1 m	
$GA_{z,x}, GA_{z,y}$	Strižna trdnost v smereh x in y za CLT ploščo širine 1 m	
x	Vzporedno na vlakna zgornjih lamel	
y	Pravokotno na vlakna zgornjih lamel	

VIJAKI ZA CLT PLOŠČO

t_{CLT} [mm]	vijaki pod naklonom n_{incl} [kos - ØxL]	neobvezni ojačitveni vijaki n_{reinf} [kos - ØxL]
160	48 VGS Ø9x200	VGS Ø9x100
180	48 VGS Ø9x240	VGS Ø9x100
200	48 VGS Ø9x280	VGS Ø9x100
220	48 VGS Ø9x280	VGS Ø9x120
240	48 VGS Ø9x320	VGS Ø9x120
280	48 VGS Ø9x360	VGS Ø9x140
320 (160 + 160)	48 VGS Ø9x400	VGS Ø9x160

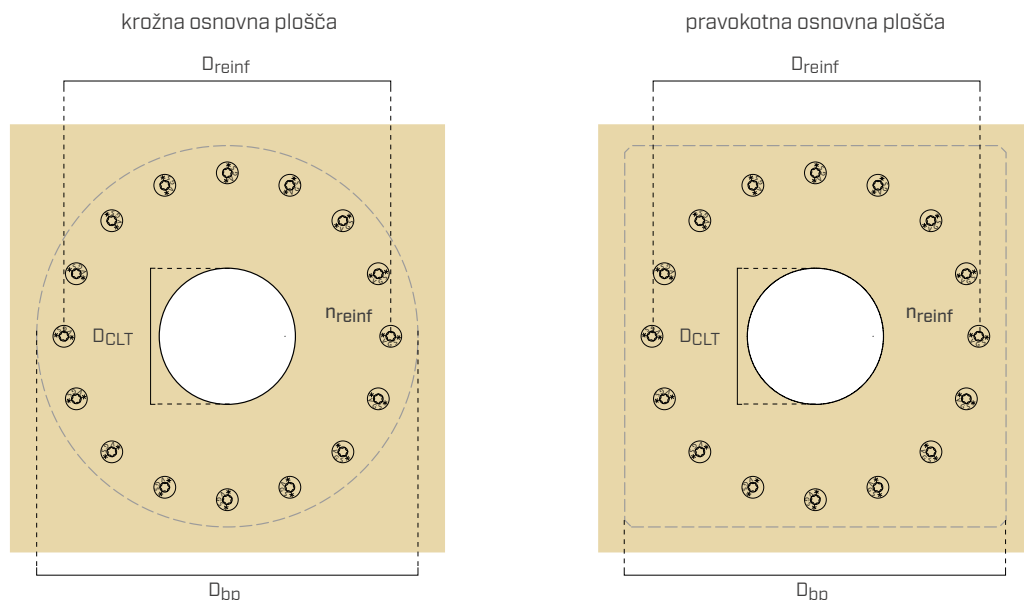


Pravila za debeline panelov, ki niso navedene v tabeli:

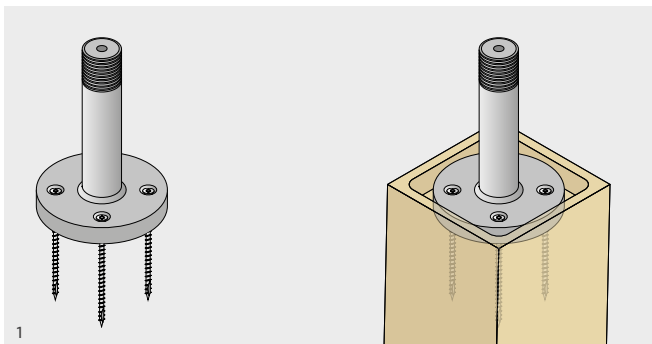
- za vijake pod naklonom uporabite dolžino, predvideno za panel manjše debeline;
- za ojačitvene vijake uporabite dolžino, predvideno za panel večje debeline.

Primer: za CLT plošče debeline 250 mm bodo uporabljeni vijaki pod naklonom VGS Ø9x320 in ojačitveni vijaki VGS Ø9x140.

OJAČITVENI VIJAKI (NEOBVEZNO)

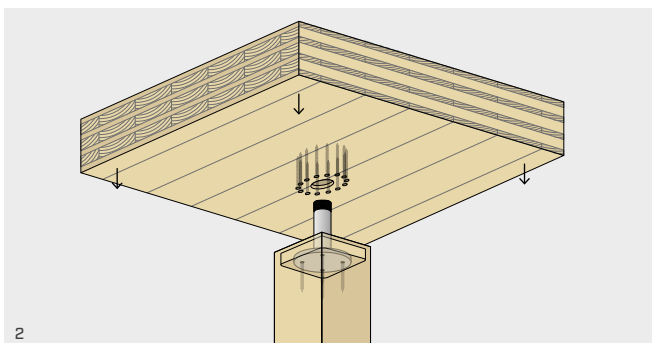


MONTAŽA

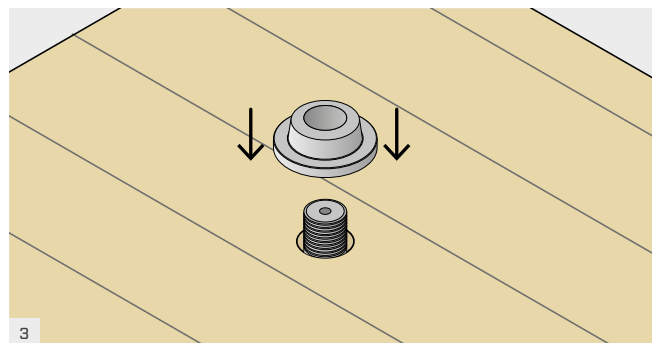


Pritrdite osnovno ploščo na zgornjo stranico stebra z vijaki VGS Ø11, skladno z ustreznimi navodili za vgradnjo. Osnovno ploščo lahko skrijete v predviden utor na stebri.

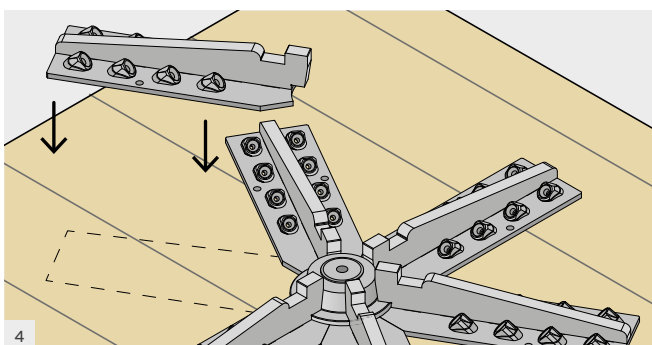
Za vgradnjo na jeklene stebre lahko uporabite svornike M12 z ugrezno glavo. V primeru vgradnje na stebre iz armiranega betona uporabite ustrezne spojnice z ugrezno glavo.



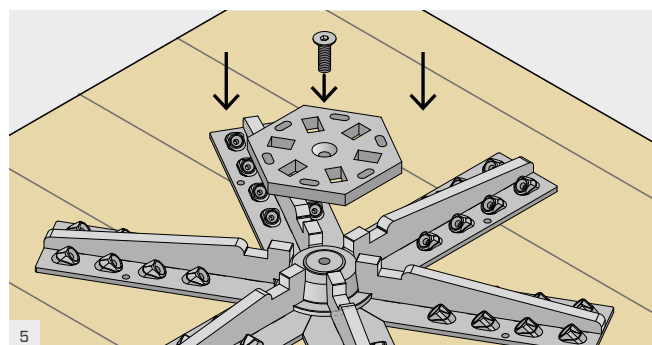
Vstavite na cilinder luknjano CLT ploščo s krožno izvrtino premera D_{CLT} . Če želite povečati trdnost, lahko na notranjo stran panela namestite tlačno ojačitev.



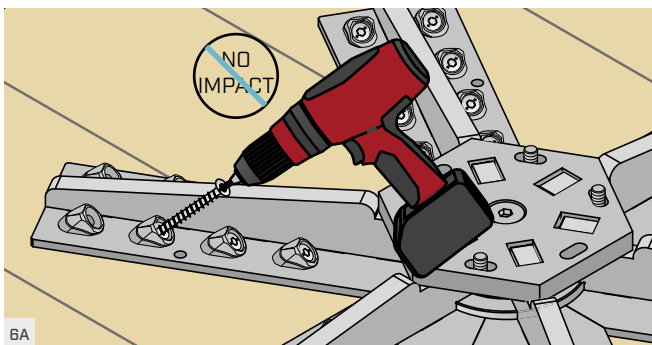
Privijte stožec na cilinder, dokler se ne stika s površino CLT plošče.



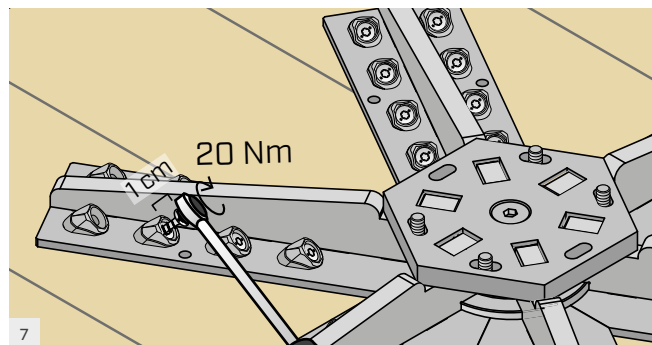
Položite 6 krakov na zgornjo površino CLT plošče in stožca.



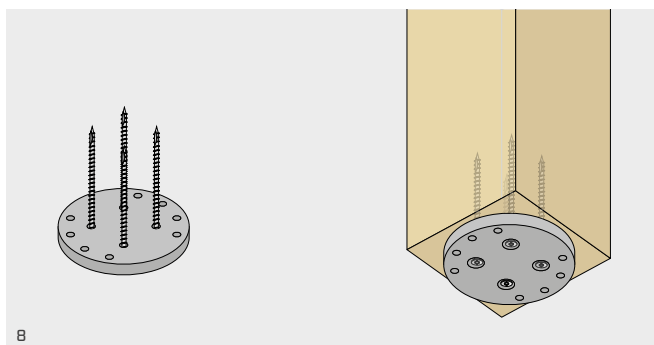
Vstavite šesterokotni disk tako, da vpne 6 krakov, in privijte vijak z ugrezno glavo s ključem s šestkotnim moškim nastavkom velikosti 10 ali 12 mm.



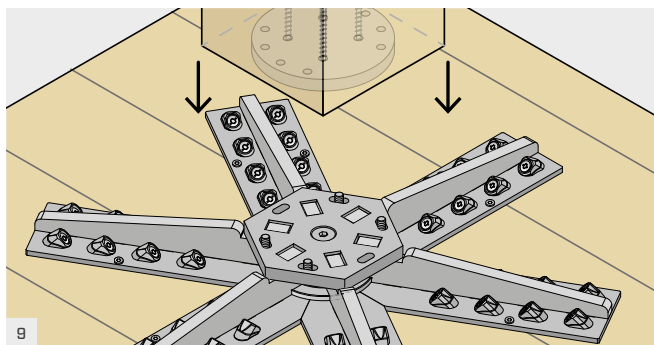
Z vijačnikom, ki NE SME BITI IMPULZEN, vstavite 48 vijakov VGS Ø9 v podložke pod naklonom, pri čemer pazite na vstavni kot 45° (po potrebi uporabite šablono za predhodno izdelavo izvrtine JIGVGU945). Vijak privijte približno 1 cm od podložke in dokončajte vijačenje z navornim ključem z vstavitvenim navorom 20 Nm.



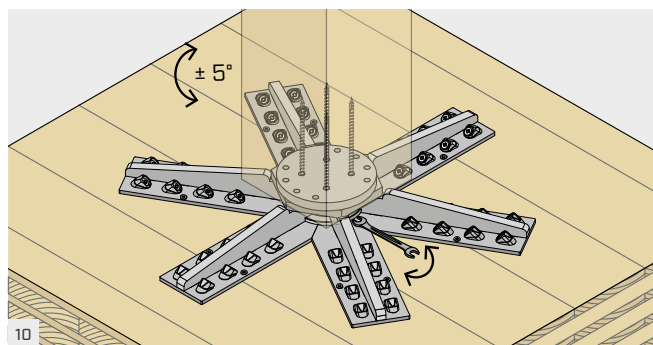
MONTAŽA



Pritrdite zgornjo ploščo na spodnjo stranico stebra z vijaki VGS Ø11, skladno z ustreznimi navodili za vgradnjo. Zgornja plošča ima ustrezne luknje z navojem za pritrditev šesterokotnega diska.



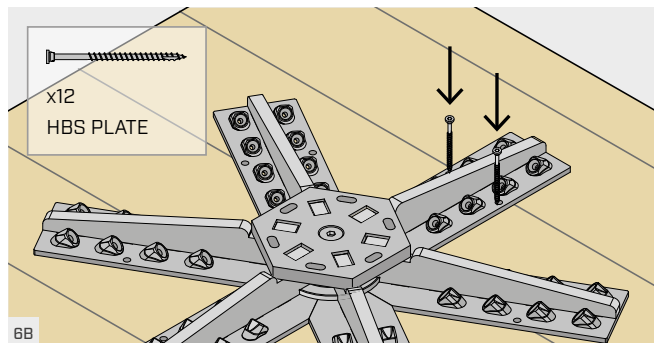
Namestite zgornji steber na šesterokotni disk in ga pritrdite s 4 svorniki SPBOLT1235 s podložko ULS125. Če je zgornji steber jeklen, zgornje plošče ne uporabite, sam steber pa opremite z ustrezno jekleno ploščo z luknjami za pritrditev 4 svornikov SPBOLT1235.



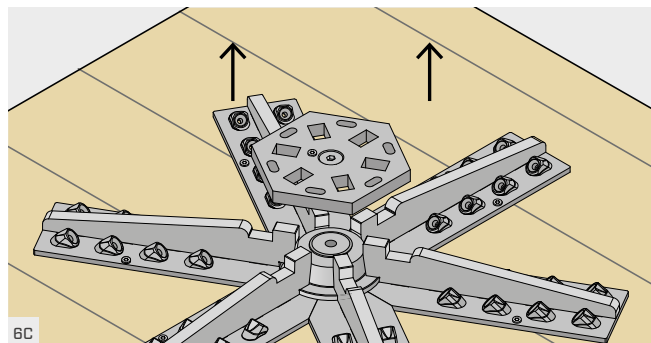
Luknje v obliki rež na šesterokotnem disku omogočajo zasuk stebra za $\pm 5^\circ$. Zavrtite steber v pravilni položaj in privijte 4 svornike SPBOLT1235 s stranskim ključem.

POSEBNA NAVODILA ZA SPI100S - SPI100M - SPI100L - SPI120S - SPI120M - SPI120L

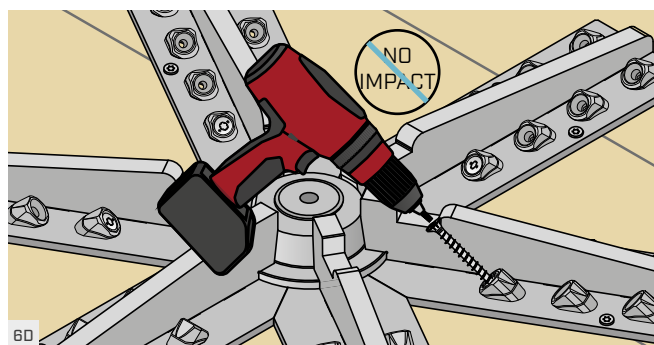
Za spojnike SPIDER s cilindrom premera $D_{cyl} = 100$ o 120 mm, je šesterokotni disk večje velikosti. V tem primeru je treba fazo **6A** nadomestiti s fazami **6B** - **6F**.



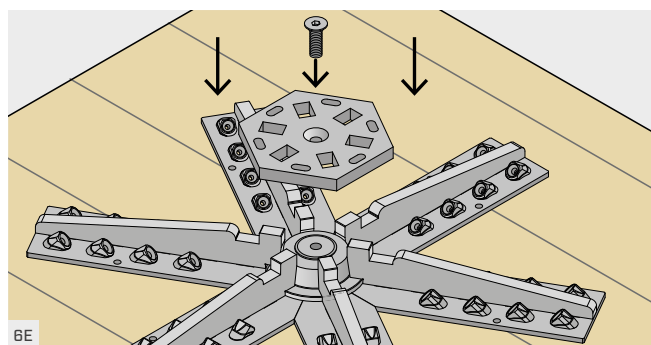
Po vstavitvi šesterokotnega diska in vijaka z ugrezno glavo vstavite 12 vijakov HBSP8120 v 12 navpičnih lukenj, predvidenih v 6 krakih. Ti vijaki bodo v naslednjih fazah zadrževali krake v položaju.



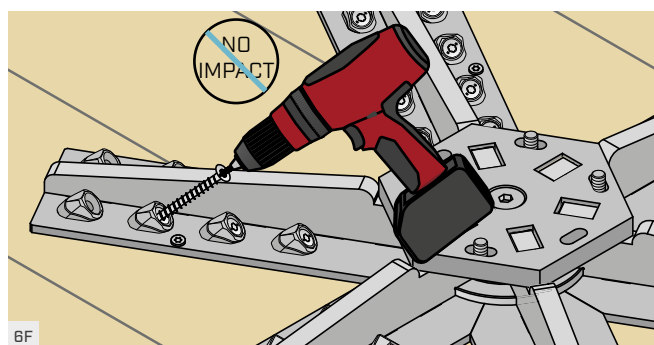
Odvijte vijak z ugrezno glavo in odstranite šesterokotni disk.



Z vijačnikom, ki NE SME BITI IMPULZEN, vstavite 12 vijakov VGS Ø9 v podložke pod naklonom, ki so najbližje cilindru, pri čemer pazite na vstavni kot 45° (po potrebi uporabite šablono za predhodno izdelavo izvrtine JIGVGU945). Z vijačenjem se ustavite približno 1 cm od podložke.



Vstavite šesterokotni disk in privijte vijak z ugrezno glavo s ključem s šestkotnim moškim nastavkom velikosti 10 ali 12 mm.



Z vijačnikom, ki NE SME BITI IMPULZEN, vstavite preostalih 36 vijakov VGS Ø9 v podložke pod naklonom, pri čemer pazite na vstavni kot 45° (po potrebi uporabite šablono za predhodno izdelavo izvrtine JIGVGU945). Z vijačenjem se ustavite približno 1 cm od podložke.

PROIZVODNA IN VGRADNA Odstopanja CLT Plošče

Spojnik je zasnovan tako, da se prilagaja glede na proizvodna in vgradna odstopanja CLT plošče.

Dejanska debelina CLT plošč je lahko nekoliko drugačna od nazivne debeline zaradi odstopanj, nastalih pri proizvodnji.

1. PROIZVODNO Odstopanje od debeline CLT plošče za ± 2 mm

Stožec je treba privijati, dokler se ne dotakne površine CLT plošče (površina **C**), medtem ko je treba disk vstaviti tako, da se stika s cilindrom (površina **A**).

Odstopanje ± 2 mm se absorbira v območju **B**:

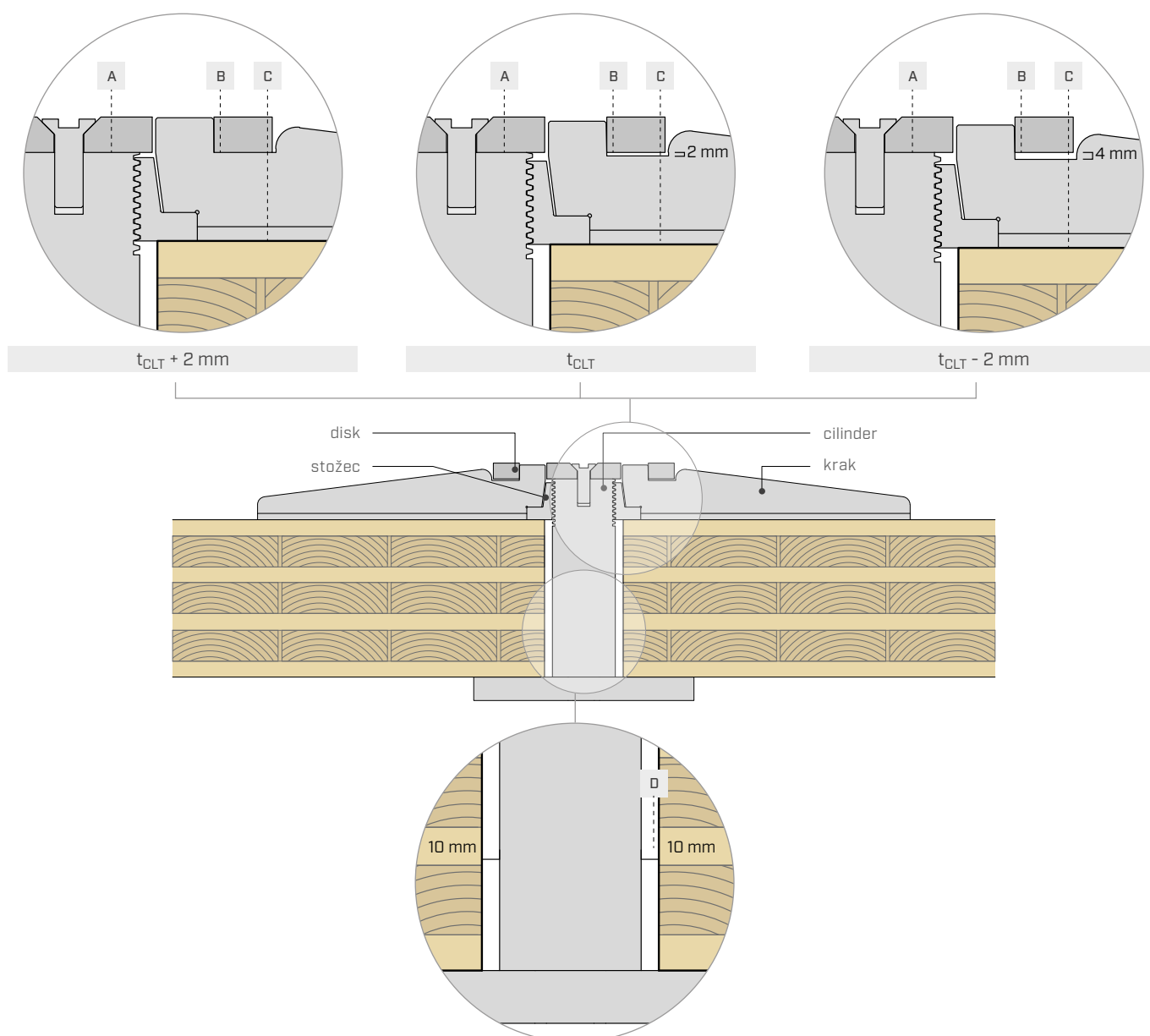
- odstopanje od debeline CLT +2 mm $\rightarrow$ stik med diskom in krakom v območju **B**;
- odstopanje od debeline CLT 0 mm $\rightarrow$ 2 mm fuga v območju **B**;
- odstopanje od debeline CLT -2 mm $\rightarrow$ 4 mm fuga v območju **B**.

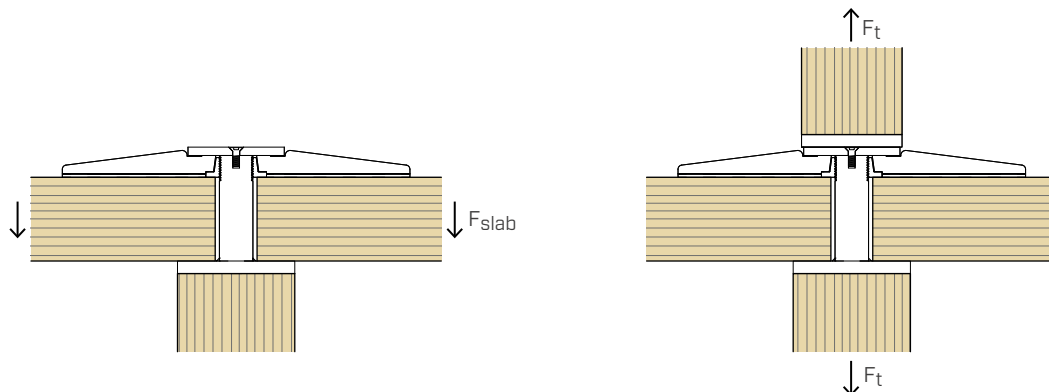
Skupna višina spojnika SPIDER ostaja enaka ne glede na proizvodna odstopanja CLT plošče.

Na ta način proizvodna odstopanja CLT plošč ne vplivajo na dolžino stebrov.

2. Odstopanje za ± 10 mm pri vgradnji na strop (območje **D**)

Luknja v CLT plošči je večja za 20 mm, tako da omogoča neolikšen osni odmik med spojnikom SPIDER in luknjo.





TRDNOST NA PREBOJ - VREDNOSTI, VELJAVNE ZA VSE MODELE SPIDER

t _{CLT} [mm]	z ojačitvijo		brez ojačitve	
	R _{slab,k} [kN]	k _{sus} ⁽²⁾	R _{slab,k} [kN]	k _{sus} ⁽²⁾
160	463	0,60	419	0,70
180	545	0,60	494	0,70
200	627	0,60	568	0,70
220	709	0,60	642	0,70
240	791	0,60	717	0,70
280	791	0,60	717	0,70
160 + 160 ⁽¹⁾	616	0,36	558	0,46

TRDNOST NA IZVLEK - VREDNOSTI, VELJAVNE ZA VSE MODELE SPIDER

Vijaki za zgornji/ spodnji steber [kos - ØxL]	F _{t,k} [kN]			
	C24 ⁽³⁾	GL24h ⁽⁴⁾	GL28h ⁽⁵⁾	GL32h ⁽⁶⁾
4 VGS Ø11x250	34,60	37,32	40,38	41,54
4 VGS Ø11x400	56,20	60,65	65,64	67,49

OPOMBE:

- ⁽¹⁾ Konfiguracija 160 + 160 se nanaša na vgradnjo s križno vezanimi CLT ploščami.
- ⁽²⁾ Količnik k_{sus} izraža razmerje med silo, ki so ji izpostavljeni vijaki pod naklonom zaradi izvleka, in tlačno silo, ki deluje na osnovno ploščo.
- ⁽³⁾ Vrednosti izračunane v skladu z oceno ETA-11/0030. Pri izračunu se je upošteval steber iz masivnega lesa C24 s ρ_k = 350 kg/m³.
- ⁽⁴⁾ Vrednosti izračunane v skladu z oceno ETA-11/0030. Pri izračunu se je upošteval steber iz lepljenega lesa GL24h s ρ_k = 385 kg/m³.
- ⁽⁵⁾ Vrednosti izračunane v skladu z oceno ETA-11/0030. Pri izračunu se je upošteval steber iz lepljenega lesa GL28h s ρ_k = 425 kg/m³.
- ⁽⁶⁾ Vrednosti izračunane v skladu z oceno ETA-11/0030. Pri izračunu se je upošteval steber iz lepljenega lesa GL32h s ρ_k = 440 kg/m³.

SPLOŠNA NAČELA:

- Za debeline panela t_{CLT}, ki so med vrednostmi, navedenimi v tabeli, je priporočljivo uporabiti vrednosti za trdnost, predvidene za manjšo debelino.
- Projektne vrednosti se pridobivajo iz naslednjih vrednosti: Koeficienta γ_M in k_{mod} je potrebno obravnavati skladno s predpisom, ki ga uporabljamo za izračun. Koeficient γ_M predstavlja varnostni koeficient za spojnike.

$$R_{slab,d} = \frac{R_{slab,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

$$R_{t,d} = \frac{R_{t,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

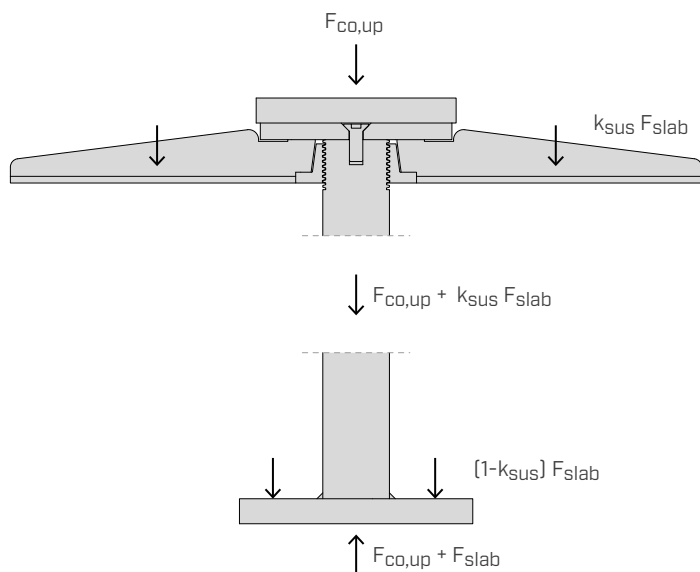
- Pri preverjanjih morajo biti izpolnjene naslednje zahteve:

$$\frac{F_{slab,d}}{R_{slab,d}} \leq 1,0$$

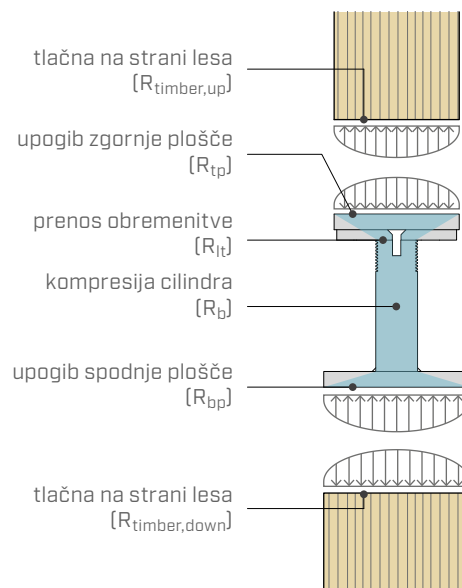
$$\frac{F_{t,d}}{R_{t,d}} \leq 1,0$$

- Trdnost na preboj stropa (F_{slab,d}) vključuje preverjanje vseh ojačitvenih sestavnih delov spojnika SPIDER (kraki in ojačitveni vijaki), pa tudi strižno in kotalno trdnost CLT plošče v vplivnem območju opore. Ostala preverjanja stanja zadnje skrajne meje in stanja delovne skrajne meje stropnih plošč mora opraviti projektant.

OBREMENITVE SPOJNIKA



MEHANIZMI ZLOMA IN PREVERJANJA



SPIDER SPI60S

TRDNOST JEKLA

Preverjanja		odpornost		obremenitev
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
Zgornja plošča	$R_{tp,k}^{(5)}$	450	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Prenos obremenitve	$R_{it,k}$	663	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Kompresija cilindra	$R_{b,k}^{(8)}$	907	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Spodnja plošča	$R_{bp,k}^{(5)}$	706	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

TRDNOST NA STRANI LESA

Trdnostni razred	$R_{timber,up,k}$ [kN]	$R_{timber,down,k}$ [kN]
C24	595	660
GL24h	680	754
GL28h	794	880
GL32h ⁽³⁾	907	1005

SPIDER SPI80S

TRDNOST JEKLA

Preverjanja		odpornost		obremenitev
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
Zgornja plošča	$R_{tp,k}^{(6)}$	655	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Prenos obremenitve	$R_{it,k}$	1286	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Kompresija cilindra	$R_{b,k}^{(8)}$	1626	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Spodnja plošča	$R_{bp,k}^{(6)}$	939	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

TRDNOST NA STRANI LESA

Trdnostni razred	$R_{timber,up,k}$ [kN]	$R_{timber,down,k}$ [kN]
GL24h	754	1086
GL28h	880	1267
GL32h ⁽³⁾	1005	1448

SPIDER SPI80M

TRDNOST JEKLA

Preverjanja		odpornost		obremenitev
		$R_{steel,k}$	γ_{steel}	
		[kN]		
Zgornja plošča	$R_{tp,k}^{(6)}$	939	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Prenos obremenitve	$R_{lt,k}$	1286	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Kompresija cilindra	$R_{b,k}^{(8)}$	1626	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Spodnja plošča	$R_{bp,k}^{(6)}$	1761	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI80L

TRDNOST JEKLA

Preverjanja		odpornost		obremenitev
		$R_{steel,k}$	γ_{steel}	
		[kN]		
Zgornja plošča	$R_{tp,k}^{(6)}$	1761	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Prenos obremenitve	$R_{lt,k}$	1286	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Kompresija cilindra	$R_{b,k}^{(8)}$	1626	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Spodnja plošča	$R_{bp,k}^{(6)}$	2350	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI100S

TRDNOST JEKLA

Preverjanja		odpornost		obremenitev
		$R_{steel,k}$	γ_{steel}	
		[kN]		
Zgornja plošča	$R_{tp,k}^{(7)}$	1689	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Prenos obremenitve	$R_{lt,k}$	2031	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Kompresija cilindra	$R_{b,k}^{(8)}$	2474	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Spodnja plošča	$R_{bp,k}^{(7)}$	2519	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI100M

TRDNOST JEKLA

Preverjanja		odpornost		obremenitev
		$R_{steel,k}$	γ_{steel}	
		[kN]		
Zgornja plošča	$R_{tp,k}^{(7)}$	2394	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Prenos obremenitve	$R_{lt,k}$	2031	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Kompresija cilindra	$R_{b,k}^{(8)}$	2474	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Spodnja plošča	$R_{bp,k}^{(7)}$	2394	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

TRDNOST NA STRANI LESA

Trdnostni razred	$R_{timber,up,k}$	$R_{timber,down,k}$
	[kN]	[kN]
GL24h	1086	1426
GL28h	1267	1663
GL32h ⁽³⁾	1448	1901

TRDNOST NA STRANI LESA

Trdnostni razred	$R_{timber,up,k}$	$R_{timber,down,k}$
	[kN]	[kN]
GL24h	1426	1802
GL28h	1663	2102
GL32h ⁽³⁾	1901	2402

TRDNOST NA STRANI LESA

Trdnostni razred	$R_{timber,up,k}$	$R_{timber,down,k}$
	[kN]	[kN]
GL28h	1163	1267
GL32h	1330	1448
LVL GL75 ⁽⁴⁾	2280	2977

TRDNOST NA STRANI LESA

Trdnostni razred	$R_{timber,up,k}$	$R_{timber,down,k}$
	[kN]	[kN]
GL28h	1724	1724
GL32h	1970	1970
LVL GL75 ⁽⁴⁾	3748	3748

SPIDER SPI120S

TRDNOST JEKLA

Preverjanja		odpornost		obremenitev
		$R_{steel,k}$ [kN]	Y_{steel}	
Zgornja plošča	$R_{tp,k}^{(7)}$	3034	$Y_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Prenos obremenitve	$R_{lt,k}$	2856	$Y_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Kompresija cilindra	$R_{b,k}^{(8)}$	3336	$Y_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Spodnja plošča	$R_{bp,k}^{(7)}$	3034	$Y_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI120M

TRDNOST JEKLA

Preverjanja		odpornost		obremenitev
		$R_{steel,k}$ [kN]	Y_{steel}	
Zgornja plošča	$R_{tp,k}^{(7)}$	3976	$Y_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Prenos obremenitve	$R_{lt,k}$	2856	$Y_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Kompresija cilindra	$R_{b,k}^{(8)}$	3336	$Y_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Spodnja plošča	$R_{bp,k}^{(7)}$	3976	$Y_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPI100L in SPI120L sta optimizirana za uporabo z jeklenimi stebri. V tem primeru zgornja plošča ni prisotna.

SPIDER SPI100L

TRDNOST JEKLA

Preverjanja		odpornost		obremenitev
		$R_{steel,k}$ [kN]	Y_{steel}	
Zgornja plošča ⁽⁹⁾	$R_{tp,k}$	-	-	$F_{co,up,d}$
Prenos obremenitve	$R_{lt,k}$	4190	$Y_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Kompresija cilindra	$R_{b,k}^{(8)}$	5010	$Y_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Spodnja plošča ⁽¹⁰⁾	$R_{bp,k}$	-	-	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI120L

TRDNOST JEKLA

Preverjanja		odpornost		obremenitev
		$R_{steel,k}$ [kN]	Y_{steel}	
Zgornja plošča ⁽⁹⁾	$R_{tp,k}$	-	-	$F_{co,up,d}$
Prenos obremenitve	$R_{lt,k}$	5325	$Y_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Kompresija cilindra	$R_{b,k}^{(8)}$	6220	$Y_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Spodnja plošča ⁽¹⁰⁾	$R_{bp,k}$	-	-	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

TRDNOST NA STRANI LESA

Trdnostni razred	$R_{timber,up,k}$ [kN]	$R_{timber,down,k}$ [kN]
GL28h	1724	1724
GL32h	1970	1970
LVL GL75 ⁽⁴⁾	4184	4184

TRDNOST NA STRANI LESA

Trdnostni razred	$R_{timber,up,k}$ [kN]	$R_{timber,down,k}$ [kN]
GL28h	2188	2188
GL32h	2501	2501
LVL GL75 ⁽⁴⁾	5101	5101

OPOMBE:

- (1) Koeficient γ_{M0} sovпада z delnim koeficientom za trdnost odsekov za jeklo S355 in ga je potrebno obravnavati glede na veljavni standard, uporabljen za izračun. Na primer, v skladu s standardom EN 1995-1-1 mora biti enak 1,00.
- (2) Koeficient γ_{M0}^* sovпада z delnim koeficientom za trdnost odsekov za jekla, ki jih standard EN 1993-1-1 ne zajema. Upoštevati ga je treba glede na veljavni standard, uporabljen za izračun. Če ni na voljo zakonodajnih smernic, svetujemo uporabo vrednosti $\gamma_{M0}^* = 1,10$.
- (3) Obravnavani model spojnika SPIDER je optimiziran za uporabo s stebri iz lepljenega lesa GL32h. Dovoljena je uporaba materialov s slabšimi značilnostmi; v tem primeru bodo kovinski sestavni deli spojnika prekomerno dimenzionirani.
- (4) Obravnavani model spojnika SPIDER je optimiziran za uporabo s stebri iz lesa LVL GL75 v skladu z oceno ETA-14/0354. Dovoljena je uporaba materialov s slabšimi značilnostmi; v tem primeru bodo kovinski sestavni deli spojnika prekomerno dimenzionirani.
- (5) Zaradi zagotavljanja varnosti se trdnost izračuna z uporabo koeficienta k_{steel} , veljavnega za lesene stebre C24. Ista vrednost se lahko uporabi tudi za stebre GL24h, GL28h in GL32h.
- (6) Trdnost se izračuna z uporabo koeficienta k_{steel} , veljavnega za lesene stebre GL32h. V primeru uporabe drugih materialov za stebre je treba trdnost izračunati v skladu z oceno ETA-19/0700.
- (7) Trdnost se izračuna z uporabo koeficienta k_{steel} , veljavnega za lesene stebre GL75. V primeru uporabe drugih materialov za stebre je treba trdnost izračunati v skladu z oceno ETA-19/0700.
- (8) Tlačna trdnost cilindra je bila izračunana za višino panela 320 mm. V vseh ostalih primerih se lahko za zagotavljanje varnosti uporabi ista vrednost.
- (9) Spojnik je dobavljen brez zgornje plošče. Jeklen steber lahko povežete neposredno na spojniki SPIDER s pomočjo 4 svornikov M12. Zgornji steber je treba opremiti s ploščo, ki jo dimenzionira projektant in je namenjena prenašanju napetosti na spojniki SPIDER.
- (10) Spodnja plošča spojnika SPIDER ni dimenzionirana za prenos napetosti na spodnji jeklen steber. Le-ta bo treba opremiti s ploščo, ki jo dimenzionira projektant in je namenjena prevzemanju napetosti s spojnika SPIDER.

SPLOŠNA NAČELA:

- Projektne vrednosti za les se izračunajo iz značilnih vrednosti na naslednji način. Koeficienta γ_{MT} in k_{mod} je potrebno obravnavati skladno s predpisom, ki ga uporabljamo za izračun. Koeficient γ_{MT} predstavlja varnostni koeficient za material les.

$$R_{timber,up,d} = \frac{R_{timber,up,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{MT}}$$

$$R_{timber,down,d} = \frac{R_{timber,down,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{MT}}$$

- Projektne vrednosti za jeklo se izračunajo iz značilnih vrednosti na naslednji način. Koeficienti γ_{steel} se obravnavajo glede na veljavni standard, uporabljen za izračun (glej opombi 1 in 2).

$$R_{tp,d} = \frac{R_{tp,k}}{\gamma_{steel}} \quad R_{lt,d} = \frac{R_{lt,k}}{\gamma_{steel}}$$

$$R_{b,d} = \frac{R_{b,k}}{\gamma_{steel}} \quad R_{bp,d} = \frac{R_{bp,k}}{\gamma_{steel}}$$

- Pri preverjanjih morajo biti izpolnjene naslednje zahteve:

$$\frac{F_{co,up,d}}{\min \{R_{timber,up,d}; R_{tp,d}; R_{lt,d}\}} \leq 1,0$$

$$\frac{F_{co,up,d} + k_{sus} \cdot F_{slab,d}}{\min \{R_{b,d}; R_{bp,d}\}} \leq 1,0$$

$$\frac{F_{co,up,d} + F_{slab,d}}{R_{timber,down,d}} \leq 1,0$$

- Preverjanja stebrov se nanašajo na tlačno trdnost vzporedno z vlakni v območju spojnika SPIDER. Preverjanje nestabilnosti stebra je treba opraviti posebej.

