

SPIDER

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.



VIDEO



PATENTED



ETA-19/0700

LESTVICA VZDRŽEVANJA

SC1

SC2

MATERIAL

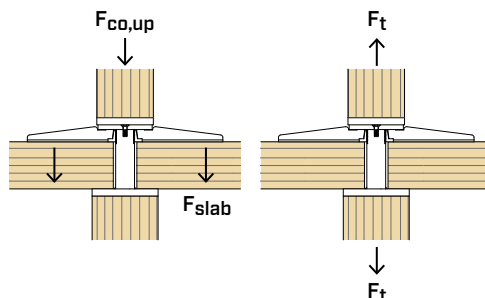
S355
Fe/Zn12c

ogljikovo jeklo S355 + Fe/Zn12c

S690
Fe/Zn12c

ogljikovo jeklo S690 + Fe/Zn12c

OBREMNITVE



VIDEO

Skenirajte QR kodo in si oglejte video na našem kanalu YouTube



PODROČJA UPORABE

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



WOODEN SKYSCRAPERS

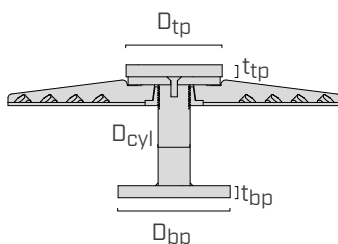
Standardni spojni in ojačitveni sistem za izvedbo lesenih nebotičnikov s sistemom steber-strop. Nove arhitekturne možnosti v gradbeništvu.

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.

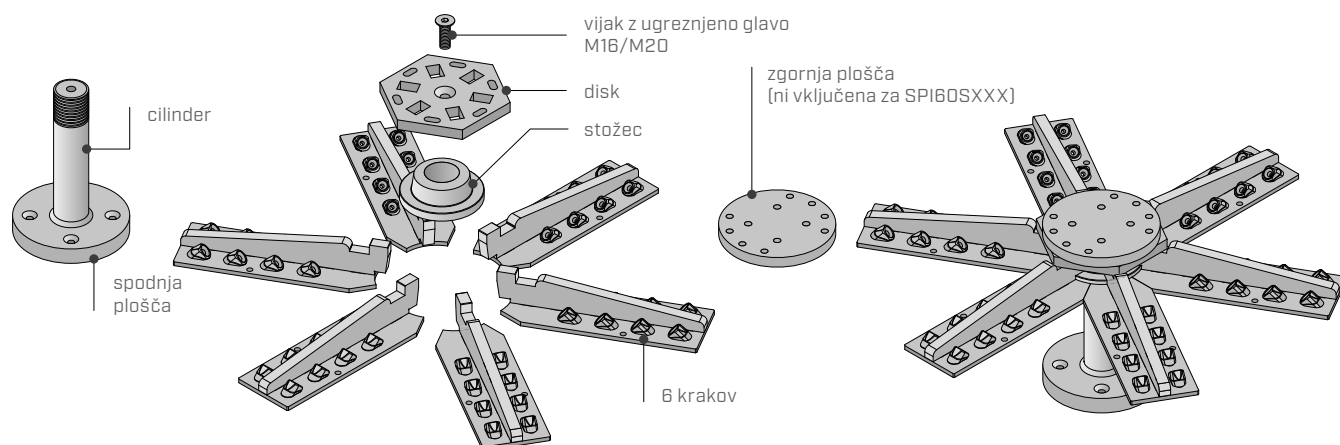
KODA	cilinder	spodnja plošča	zgornja plošča	teža	št. kosov
	D_{cyl} [mm]	$D_{bp} \times t_{bp}$ [mm]	$D_{tp} \times t_{tp}$ [mm]	[kg]	
SPI60SXXX ⁽¹⁾	60	200 x 30	200 x 20 ⁽¹⁾	52,2	1
SPI80SXXX	80	240 x 30	200 x 20	63,6	1
SPI80MXXX	80	280 x 30	240 x 30	73,1	1
SPI80LXXX	80	280 x 40	280 x 30	87,0	1
SPI100SXXX	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

⁽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	320
160	180	200	220	240	280	320	160

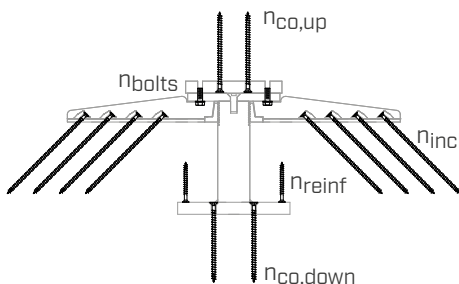
Na voljo tudi za vmesne debeline t_{CLT} , ki niso navedene v tabeli.

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 - SPROD1270
n_{reinf}	14	16	VGS Ø9

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

DODATNI IZDELKI - PRITRDNITVE

VIJAKI

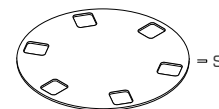
tip	opis		d [mm]	opora
HBS PLATE	vijak z glavo v obliki prirezanega stožca		8	
VGS	vijak z navojem po vsej dolžini z ugrezno glavo		9-11	

SVORNIKI - MERE

KODA	opis		d [mm]	L [mm]	SW [mm]
SPBOLT1235	svornik s šesterokotno glavo 8.8 DIN 933 EN 15048		M12	35	19
SPROD1270	navojna palica 8.8 DIN 976-1		M12	70	-
MUT93412	šesterokotna matica razreda 8 DIN 934-M12		M12	-	19
ULS13242	podložka DIN 125				

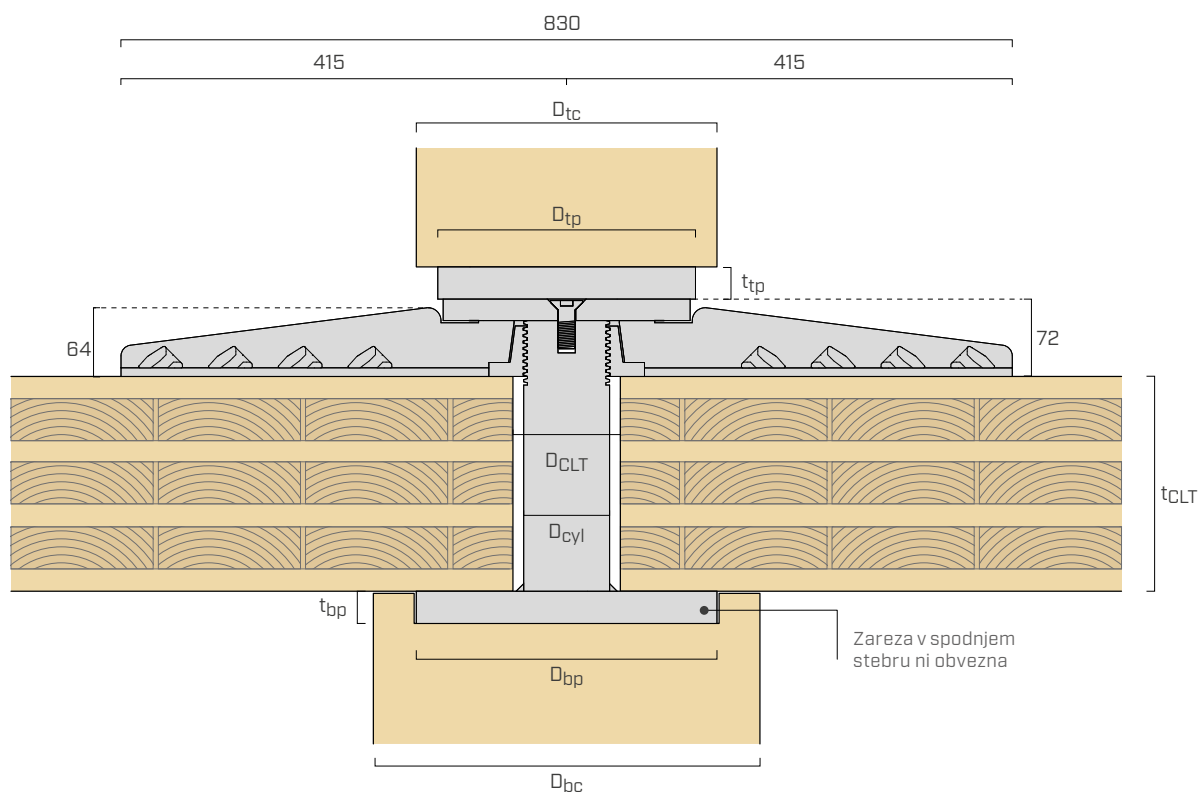
MONTAŽNI PRIBOR

KODA	opis	s [mm]	št. kosov
SPISHIM10	poravnalni distančnik	1	20
SPISHIM20	poravnalni distančnik	2	10



Tehnični list s statičnimi vrednostmi je na voljo
na spletnem mestu www.rothoblaas.com





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	○ ⁽¹⁾	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	_ (2)		
SPI120L	240 x 20	○	S690	120	1,7225	S690	_ (2)		

⁽¹⁾SPI60S zahteva izbirno zgornjo ploščo.

⁽²⁾SPI100L in SPI120L predvidevata pritrjeve na jeklene stebre brez uporabe zgornje plošče.

STEBRI IN CLT PLOŠČE

MODEL	zgornji stebel	spodnji stebel	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

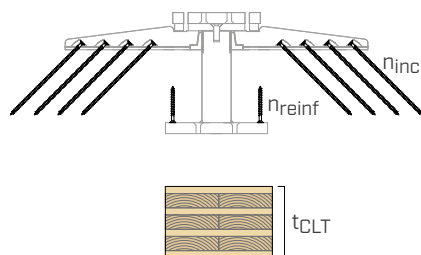
GEOMETRIJA IN MATERIALI

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
Min ($GA_{z,x}, GA_{z,y}$)	11945 kNm/m	17708 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 - $\varnothing \times L$]	neobvezni ojačitveni vijaki n_{reinf} [kos - $\varnothing \times L$]
160	48 VGS $\varnothing 9 \times 200$	VGS $\varnothing 9 \times 100$
180	48 VGS $\varnothing 9 \times 240$	VGS $\varnothing 9 \times 100$
200	48 VGS $\varnothing 9 \times 280$	VGS $\varnothing 9 \times 100$
220	48 VGS $\varnothing 9 \times 280$	VGS $\varnothing 9 \times 120$
240	48 VGS $\varnothing 9 \times 320$	VGS $\varnothing 9 \times 120$
280	48 VGS $\varnothing 9 \times 360$	VGS $\varnothing 9 \times 140$
320	48 VGS 9×400	VGS 9×160
320 (160 + 160)	48 VGS $\varnothing 9 \times 400$	VGS $\varnothing 9 \times 160$

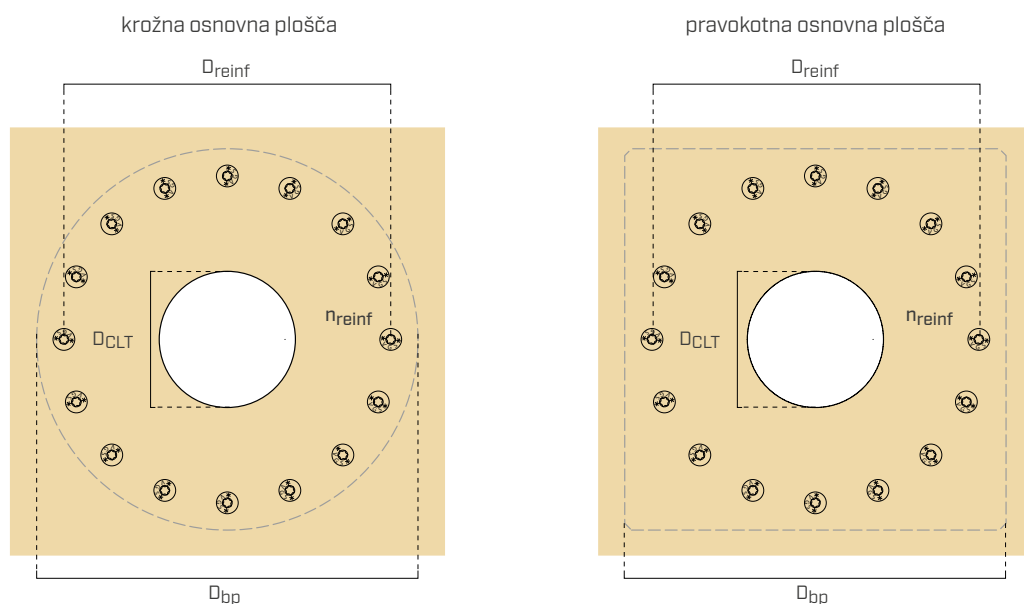


Pravila za debeline panelov, ki niso navedene v tabeli:

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

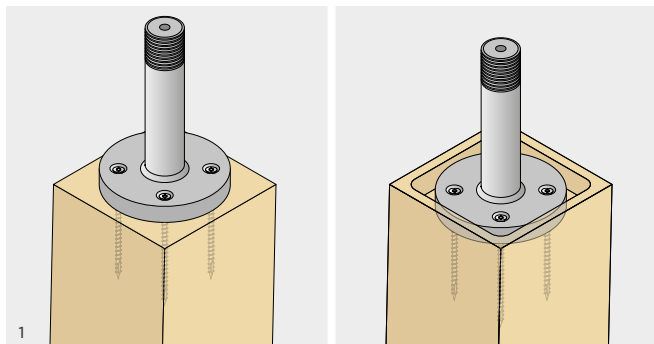
Primer: za CLT plošče debeline 250 mm bodo uporabljeni vijaki pod naklonom VGS $\varnothing 9 \times 320$ in ojačitveni vijaki VGS $\varnothing 9 \times 140$.

OJAČITVENI VIJAKI (NEOBVEZNO)

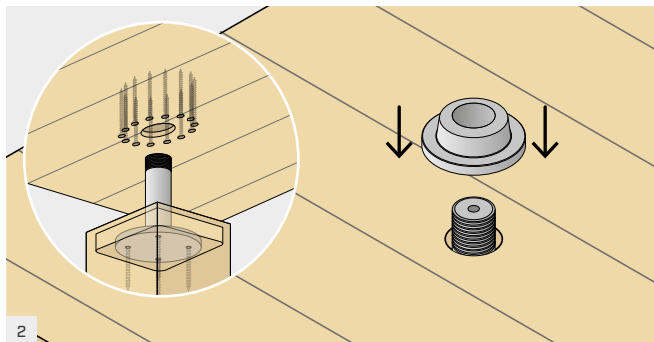


INTELEKTUALNA LASTNINA

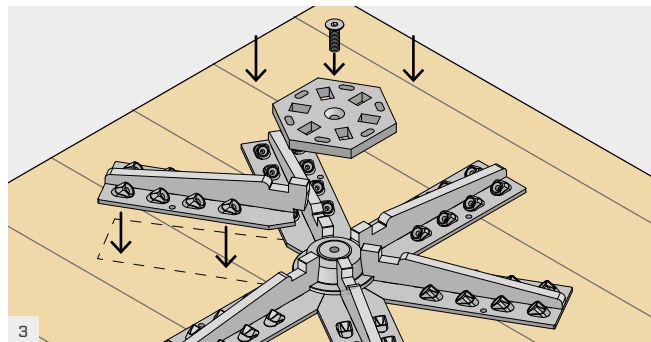
- SPIDER je zaščiteno s patentom EP3.384.097B1.



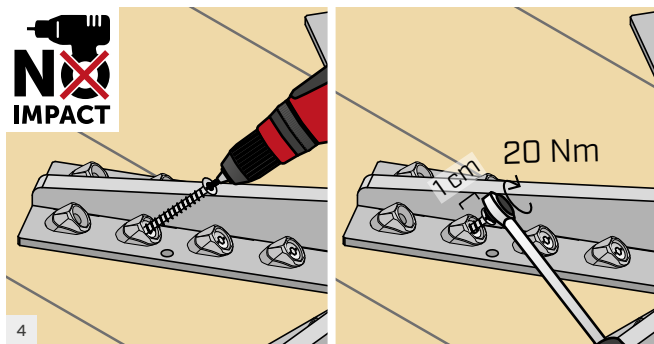
Pritrdite osnovno ploščo na zgornjo stranico stebra z vijaki VGS Ø11, skladno z ustreznimi navodili za vgradnjo. Osnovno ploščo lahko skrijete v predviden utor na stebri. Za vgradnjo na jeklene stebre lahko uporabite svornike M12 z ugrezno glavo. V primeru vgradnje na stebre iz armiranega betona uporabite ustrezne spojnice z ugrezno glavo. Da se izognete odstopanjem na osni liniji stebrov, mora biti osnovna plošča središčno poravnana s stebrom.



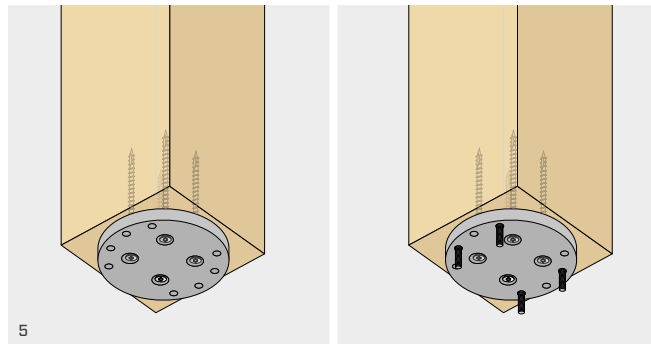
Vstavite na cilinder luknjano CLT ploščo s krožno izvrtino premera D_{CLT} . Notranjost plošče se lahko ojači za tlačno silo, da se poveča trdnost. Konico privijte na cilinder, da pride v stik s površino plošče iz CLT.



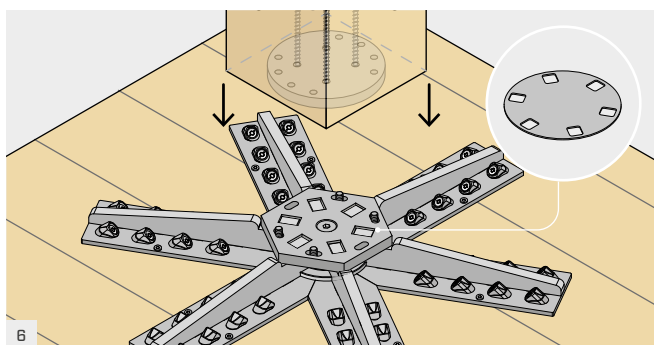
Položite 6 krakov na zgornjo površino CLT plošče in stožca. Vstavite šesterokotni disk tako, da vpne 6 krakov, in privijte vijak z ugrezno glavo s ključem s šestkotnim moškim nastavkom velikosti 10 ali 12 mm.



Z vijačnikom, ki NI UDARNI VIJAČNIK, vstavite 48 vijakov VGS Ø9 v podložke pod naklonom, pri čemer pazite na vstavni kot 45° (po potrebi uporabite šablono za predhodno izdelavo izvrtine JIGV-GU945). Vijak privijte približno 1 cm od podložke in dokončajte vijachenje z navornim ključem z vstavitvenim navorom 20 Nm.

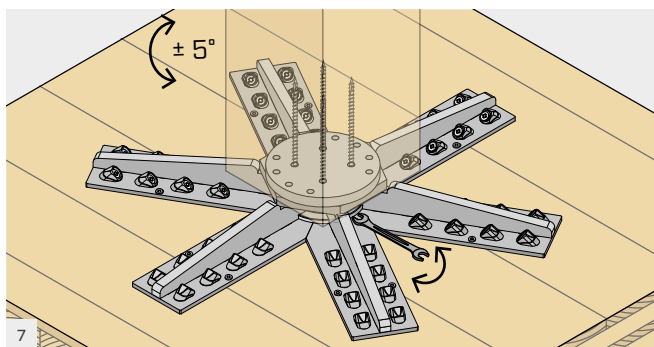


Pritrdite zgornjo ploščo na spodnjo stranico stebra z vijaki VGS Ø11, skladno z ustreznimi navodili za vgradnjo. Zgornja plošča ima ustrezne luknje z navojem za pritrditev šesterokotnega diska. Če se uporabijo vijaki SPRODS, jih je treba po postavitvi plošče na zgornji stebri priviti, pri čemer je treba označiti minimalno dolžino poglobitve v zgornjo ploščo.



Namestite zgornji stebri na šesterokotni disk in ga pritrdite s 4 svorniki SPBOLT1235 s podložko ULS125. Če je bila izbrana možnost s SPRODS, se pritrditev zaključi z uporabo podložke in šesterokotne matice. Če je zgornji stebri jeklen, zgornje plošče ne uporabite, sam stebri pa opremite z ustrezno jekleno ploščo z luknjami za pritrditev 4 svornikov SPBOLT1235 ali 4 vijaki SPRODS.

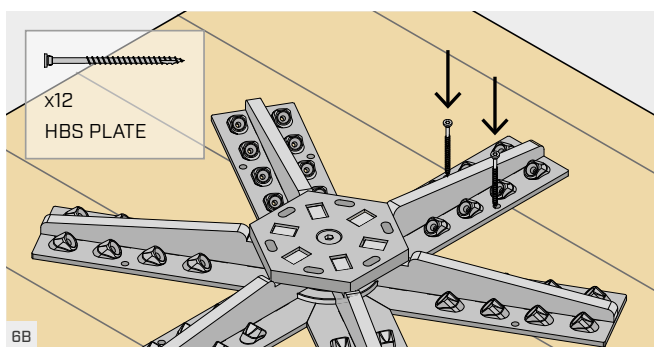
V primeru višinske nepravilnosti pri postavitvi stebrov zaradi odstopanja, ki je posledica strižnih sil, se ta prostor lahko zapolni z distančniki SPISHIM10 (1mm) ali SPISHIM20 (2mm) oziroma kombinacijo obeh.



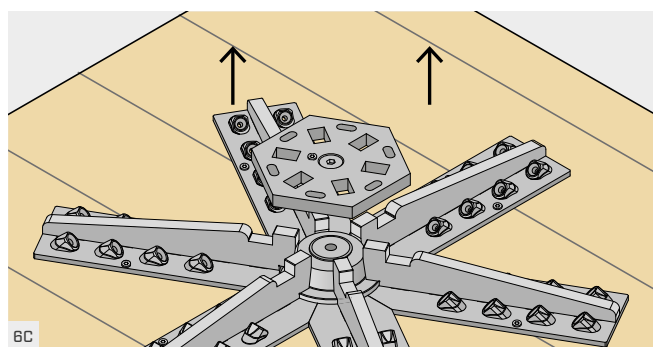
Luknje v obliki reš na šesterokotnem disku omogočajo zasuk stebra za $\pm 5^\circ$. Zavrtite stebri v pravilni položaj in s stranskim ključem privijte 4 svornike SPBOLT1235 ali šesterokotne matice MUT na vijakih SPRODS.

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

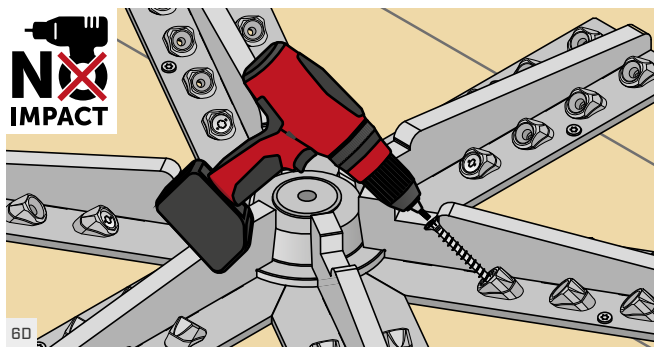
Za spojnik SPIDER s cilindrom premera $D_{cyl} = 100$ o 120 mm, je šesterokotni disk večje velikosti. V tem primeru je treba fazo **6A** nadomestiti s fazami **6B** - **6F**.



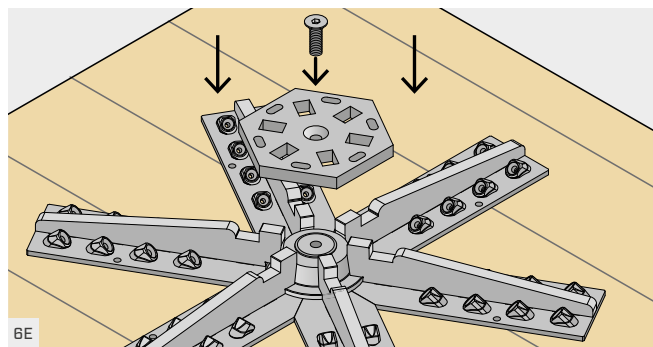
Po vstavitvi šesterokotnega diska in vijaka z ugrezno glavo vstavite 12 vijakov HBSP8120 v 12 navpičnih luknjah, predvidenih v 6 krakih. Ti vijaki bodo v naslednjih fazah zadrževali krake v položaju.



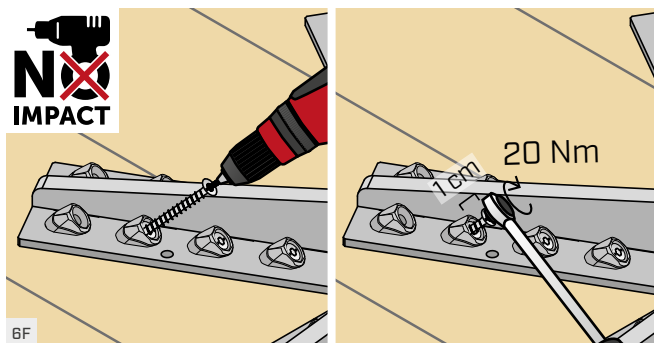
Odvijte vijak z ugrezno glavo in odstranite šesterokotni disk.



Z vijačnikom, ki NI UDARNI, vstavite 12 vijakov VGS Ø9 v podložke pod naklonom, ki so najbližje cilindru, pri čemer pazite na vstavni kot 45° (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 NI UDARNI, vstavite preostalih 36 vijakov VGS Ø9 v podložke pod naklonom, pri čemer pazite na vstavni kot 45° (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.

PROIZVODNA IN VGRADNA ODSTOPANJA CLT PLOŠČE

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

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**:

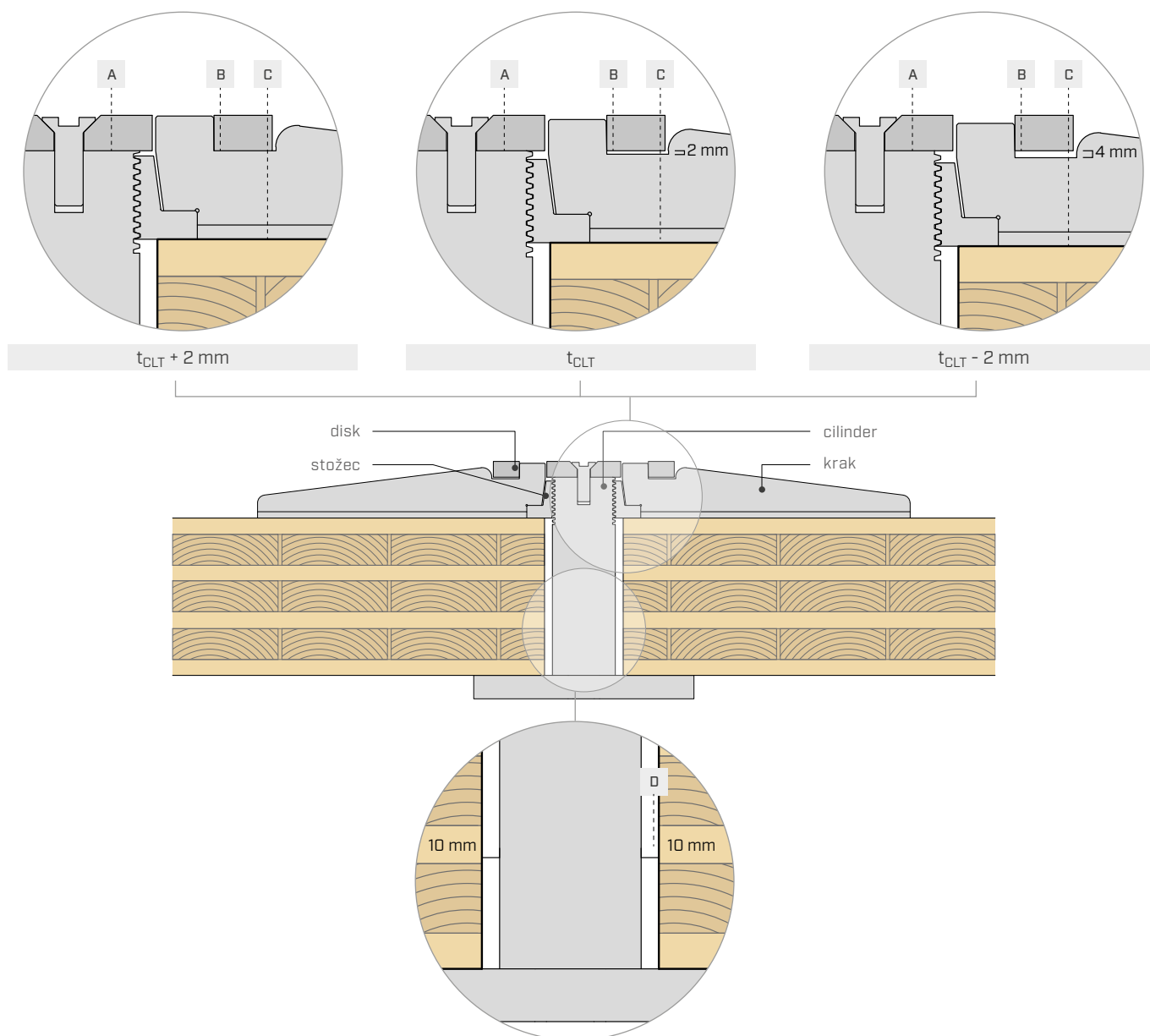
- odstopanje od debeline CLT $+2$ mm $\rightarrow$ stik med diskom in krakom v območju **B**;
- odstopanje od debeline CLT 0 mm $\rightarrow$ 2 mm fuga v območju **B**;
- odstopanje od debeline CLT -2 mm $\rightarrow$ 4 mm fuga v območju **B**.

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.

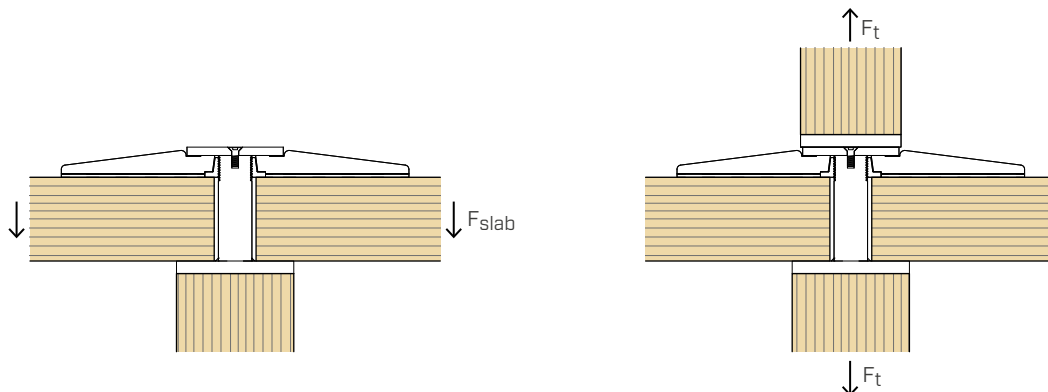
2. ODSTOPANJE ZA ± 10 mm PRI VGRADNJI NA STROP (območje **D**)

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



■ STATIČNE VREDNOSTI | PREBOJ IN IZVLEK

OBREMITIVNE SPOJNIKA



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
320	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.

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

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

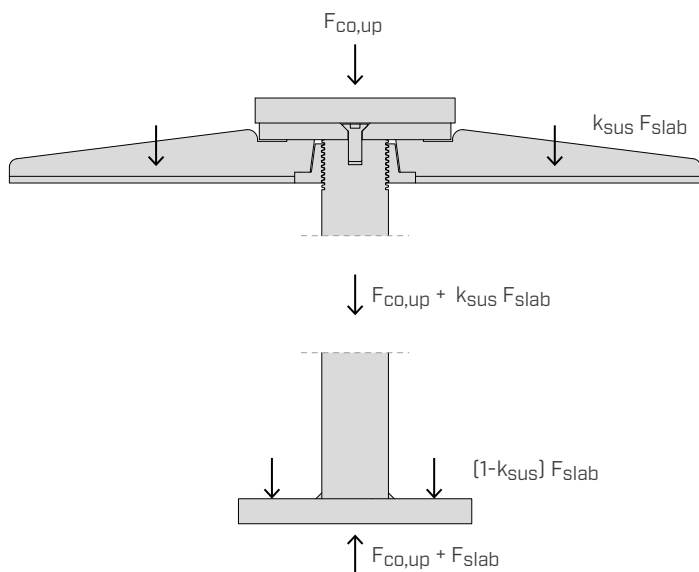
- Pri preverjanjih morajo biti izpolnjene naslednje zahteve:

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

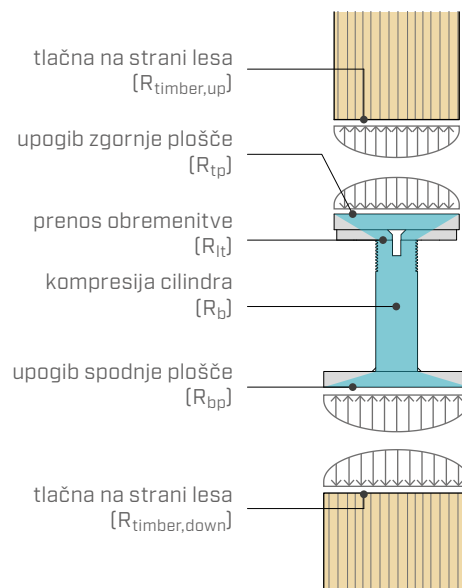
$$\frac{F_{t,d}}{R_{t,d}} \leq 1,0$$

- 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	$R_{lt,k}$	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	$R_{lt,k}$	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	$R_{bp,k}^{(6)}$	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
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
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
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
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
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
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
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
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	$R_{timber,up,k}$ [kN]	$R_{timber,down,k}$ [kN]
GL24h	1086	1426
GL28h	1267	1663
GL32h ⁽³⁾	1448	1901

TRDNOST NA STRANI LESA

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

TRDNOST NA STRANI LESA

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

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⁾	3748	3748

SPIDER SPI120S

TRDNOST JEKLA

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

SPIDER SPI120M

TRDNOST JEKLA

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

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]	γ_{steel}	
Zgornja plošča ⁽⁹⁾	$R_{tp,k}$	-	-	$F_{co,up,d}$
Prenos obremenitve	$R_{lt,k}$	4190	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Kompresija cilindra	$R_{b,k}^{(8)}$	5010	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
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]	γ_{steel}	
Zgornja plošča ⁽⁹⁾	$R_{tp,k}$	-	-	$F_{co,up,d}$
Prenos obremenitve	$R_{lt,k}$	5325	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Kompresija cilindra	$R_{b,k}^{(8)}$	6220	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
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} sovpada 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}^* sovpada 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.