

SPIDER

SISTEM DE CONEXIUNE ȘI RANFORSARE PENTRU STÂLPI ȘI PLANȘEE

CLĂDIRI CU MAI MULTE ETAJE

Permite construcția de clădiri cu mai multe etaje cu structură stâlp-planșeu. Certificat, calculat și optimizat pentru stâlpi din lemn lamelar, LVL, oțel și beton armat. Noi orizonturi arhitectonice și structurale.

STÂLP-STÂLP

Nucleul central din oțel al sistemului evită strivirea panourilor din CLT și permite transferul a peste 5000 kN de forță verticală între stâlp și stâlp.

SISTEM DE RANFORSARE PENTRU CLT

Brațele sistemului asigură ranforsarea prin perforare a panourilor din CLT, permițând valori excepționale de rezistență la forfecare. Distanță a coloanelor de peste 7,0 x 7,0 m de plasă structurală.



VIDEO



PATENTED



ETA-19/0700

CLASĂ DE SERVICIU

SC1

SC2

MATERIAL

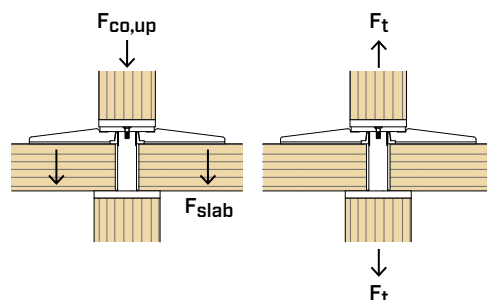
S355
Fe/Zn12c

oțel carbon S355 + Fe/Zn12c

S690
Fe/Zn12c

oțel carbon S690 + Fe/Zn12c

SOLICITĂRI



VIDEO

Scanati codul QR și urmăriți videoclipul pe canalul nostru Youtube



DOMENII DE UTILIZARE

Clădiri cu mai multe etaje cu sistem stâlp-planșeu. Stâlpi din lemn masiv, lemn lamelar, lemn de înaltă densitate, CLT, LVL, oțel și beton.



WOODEN SKYSCRAPERS

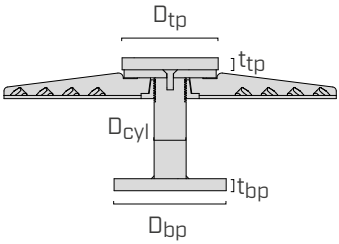
Sistem standard de conexiune și ranforsare pentru realizarea clădirilor înalte din lemn cu sistem stâlp-planșeu. Noi posibilități arhitectonice în construcții.

PANOURI CLT ÎNCRUCIȘATE

Rezistență și rigiditate excepționale ale structurii cu dispunerea planșeelor CLT în mod încrucișat. Posibilitatea de a realiza spații libere de peste 6,0 x 6,0 m chiar fără ajutorul îmbinărilor rezistente la moment.

CODURI ȘI DIMENSIUNI

CONECTOR SPIDER



Codul este compus din grosimea respectivă a panoului CLT în mm (XXX = t_{CLT}).
SPI80MXXX pentru panouri CLT cu XXX = t_{CLT} = 200 mm : cod SPI80M200.

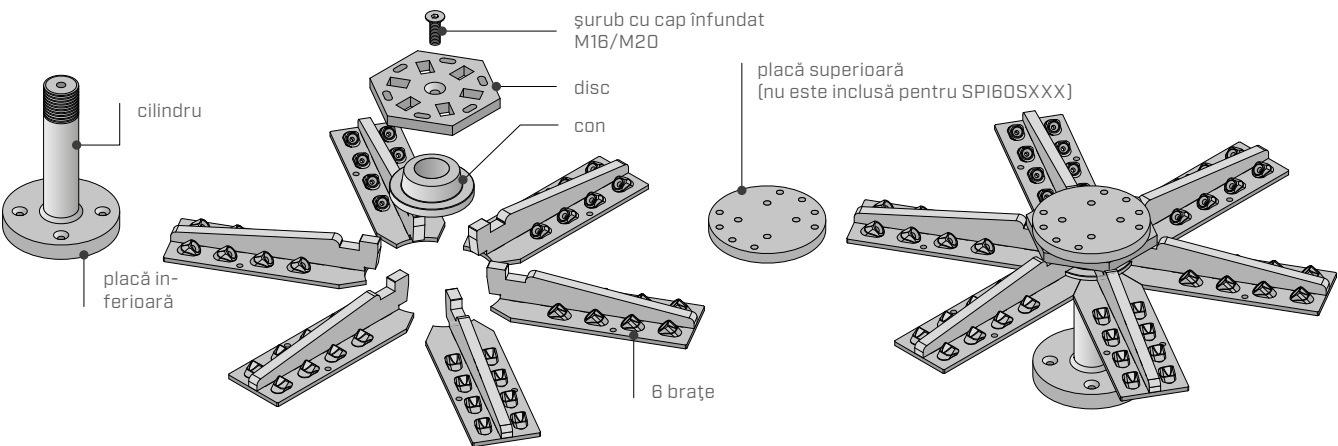
COD	cilindru	placă inferioară	placă superioară	greutate [kg]	buc.
	D_{cyl} [mm]	$D_{bp} \times t_{bp}$ [mm]	$D_{tp} \times t_{tp}$ [mm]		
SPI60SXXX ⁽¹⁾	60	200 x 30	200 x 20 ⁽¹⁾	52,2	1
SPI80SXXX	80	240 x 30	200 x 20	63,6	1
SPI80MXXX	80	280 x 30	240 x 30	73,1	1
SPI80LXXX	80	280 x 40	280 x 30	87,0	1
SPI100SXXX	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	nu este prevăzut	64,6	1
SPI120LXXX	120	240 x 20	nu este prevăzut	70,1	1

⁽¹⁾SPI60S este furnizat fără placă superioară. Aceasta poate fi comandată separat folosind codul STP20020C.

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

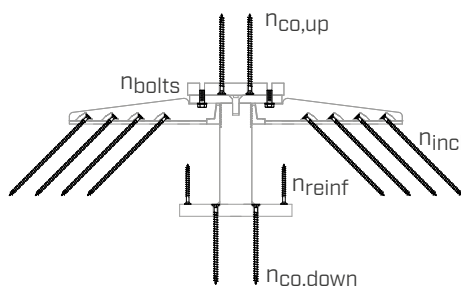
Disponibil și pentru grosimi intermediare t_{CLT} care nu se regăsesc în tabel.

Fiecare cod conține următoarele componente:



CODURI ȘI DIMENSIUNI

NUMĂR DE ȘURUBURI PENTRU CONECTOR



	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

Șuruburile și buloanele nu sunt incluse în ambalaj.
Șuruburile de ranforsare n_{reinf} sunt opționale.

PRODUSE SUPLIMENTARE - SISTEME DE FIXARE

ȘURUBURI

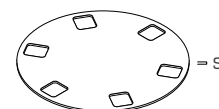
tip	descriere		d [mm]	suport
HBS PLATE	șurub cu cap conic		8	
VGS	șurub cu filet complet și cu cap înecat		9-11	

BULOANE - METRIC

COD	descriere		d [mm]	L [mm]	SW [mm]
SPBOLT1235	bulon cu cap hexagonal 8.8 DIN 933 EN 15048		M12	35	19
SPROD1270	bară filetată 8.8 DIN 976-1		M12	70	-
MUT93412	piuliță hexagonală clasa 8 DIN 934-M12		M12	-	19
ULS13242	șabă DIN 125				

ACCESORII DE MONTAJ

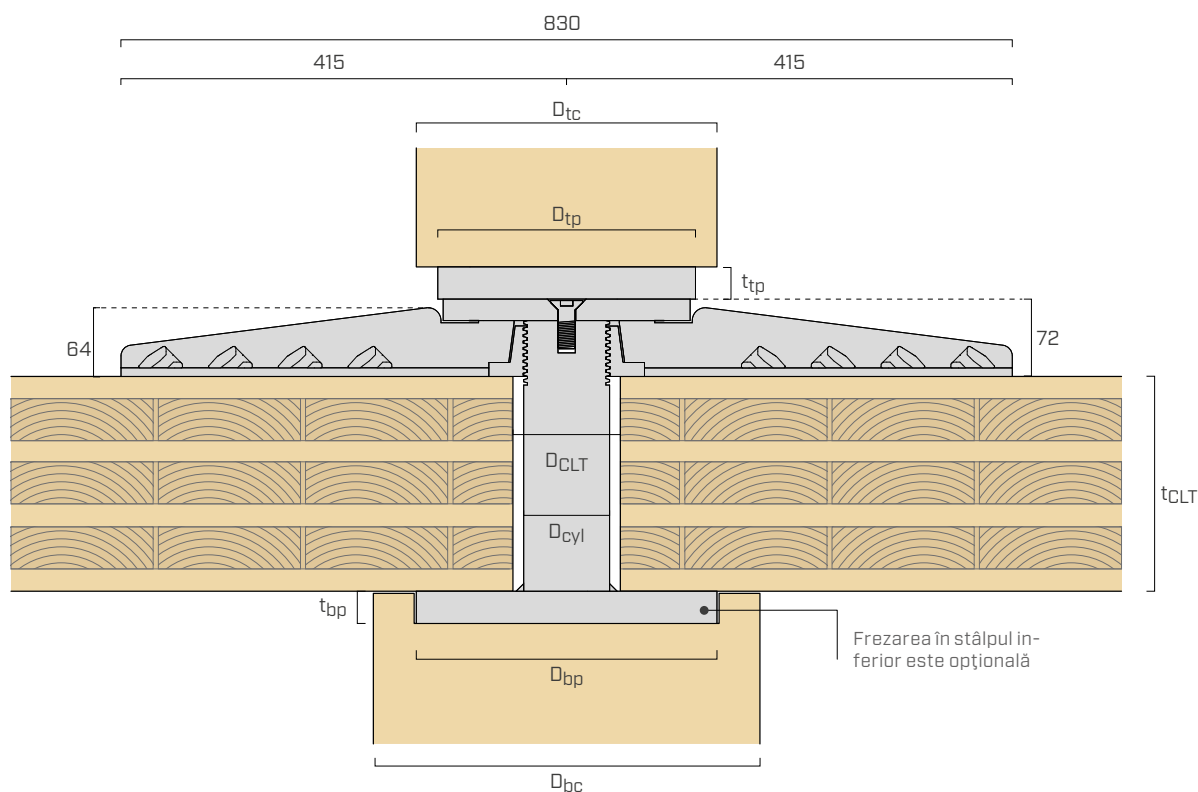
COD	descriere	s [mm]	buc.
SPISHIM10	pană de nivelare	1	20
SPISHIM20	pană de nivelare	2	10



Fișa tehnică ce conține **valorile statice** este disponibilă
pe site-ul www.rothoblaas.com



GEOMETRIE ȘI MATERIALE



CONECTOR

MODEL	placă inferioară			cilindru		disc	placă superioară		
	$D_{bp} \times t_{bp}$ [mm]	formă	material	D_{cyl} [mm]	material		$D_{tp} \times t_{tp}$ [mm]	formă	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 prevede o placă superioară opțională.

⁽²⁾SPI100L și SPI120L presupun fixarea pe stâlpi din oțel fără utilizarea plăcii superioare.

STÂLPI ȘI PANDURI CLT

MODEL	stâlp superior	stâlp inferior	panou CLT	ranforsare (opțională)	
	$D_{tc,min}$ [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

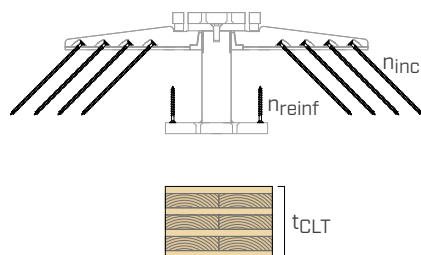
GEOMETRIE ȘI MATERIALE

CARACTERISTICILE PANOURILOR CLT

Parametru	$160 \text{ mm} \leq t_{\text{CLT}} < 200 \text{ mm}$	$t_{\text{CLT}} \geq 200 \text{ mm}$
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
Grosimea lamelor	$\leq 40 \text{ mm}$	$\leq 40 \text{ mm}$
Raport lățime - grosime lamele b/t	$\geq 3,5$	$\geq 3,5$
Clasă de rezistență minimă conform EN 338	C24/T14	C24/T14
Toleranță dimensională pe grosimea panoului CLT	$\pm 2 \text{ mm}$	$\pm 2 \text{ mm}$
EI_x, EI_y	Rigiditate flexionară pentru direcțiile x și y pentru panoul CLT cu lățimea de 1 m	
$GA_{z,x}, GA_{z,y}$	Rigiditate la forfecare pentru direcțiile x și y pentru panoul CLT cu lățimea de 1 m	
x	Direcție paralelă cu fibrele lamelor superioare	
y	Direcție perpendiculară pe fibrele lamelor superioare	

ȘURUBURI PENTRU PANOUL CLT

t_{CLT} [mm]	șuruburi înclinate n_{incl} [buc. - ØxL]	șuruburi de ranforsare opționale n_{reinf} [buc. - 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	48 VGS 9x400	VGS 9x160
320 (160 + 160)	48 VGS Ø9x400	VGS Ø9x160

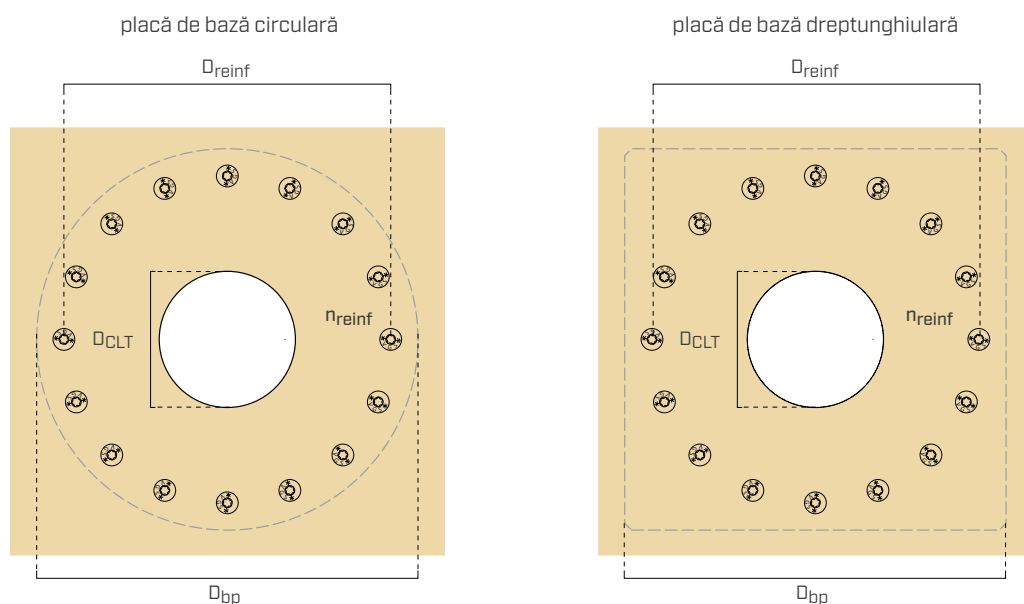


Reguli pentru grosimile panourilor neprevăzute în tabel:

- pentru șuruburile înclinate utilizați lungimea prevăzută pentru panoul cu grosime mai mică;
- pentru șuruburile de ranforsare utilizați lungimea prevăzută pentru panoul cu grosime mai mare.

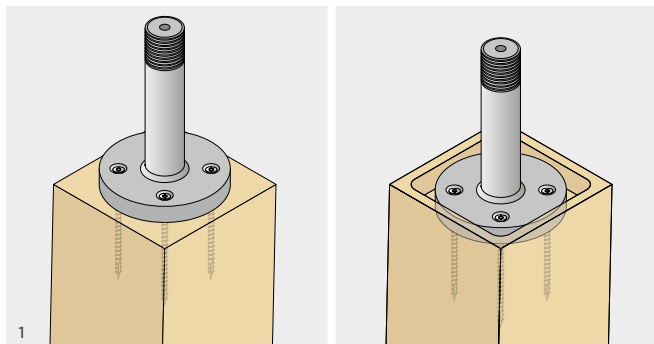
Exemplu: pentru panouri CLT cu grosimea de 250 mm se vor utiliza șuruburi înclinate VGS Ø9x320 și șuruburi de ranforsare VGS Ø9x140.

ȘURUBURI DE RANFORSARE [OPȚIONALE]

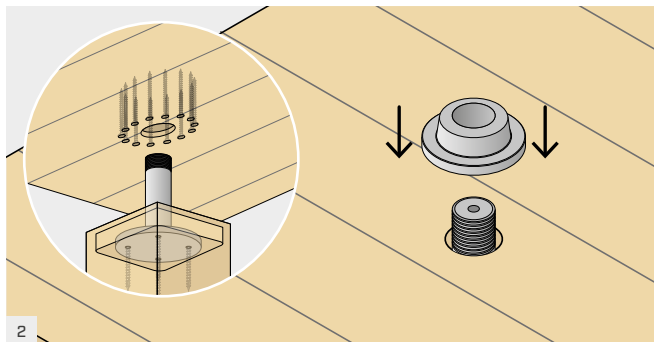


DREPTURI DE PROPRIETATE INTELECTUALĂ

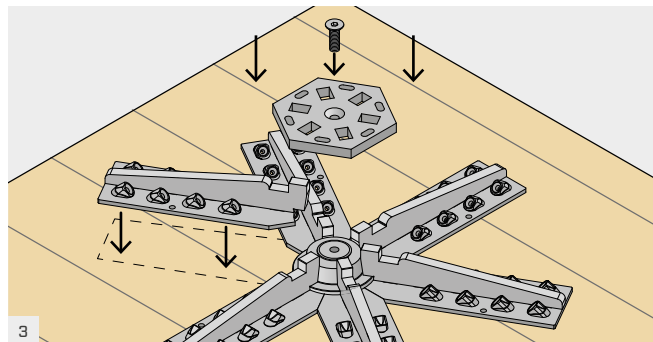
- SPIDER este protejat de brevetul EP3.384.097B1.



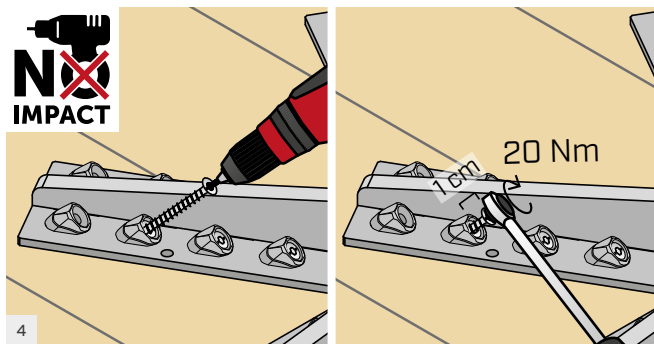
Fixați placa de bază pe fața superioară a stâlpului utilizând șuruburile VGS Ø11, respectând instrucțiunile de montare aferente. Placa de bază poate fi ascunsă într-o cavitate frezată în stâlp. Pentru montarea pe stâlpi din oțel se pot utiliza buloane M12 cu cap înfundat. În cazul montării pe stâlpi din beton armat, utilizați conectorii adecvați cu cap înfundat. Pentru a evita excentricitatea liniei de ax al coloanelor, este esențial să se centreze placa de bază în raport cu coloana.



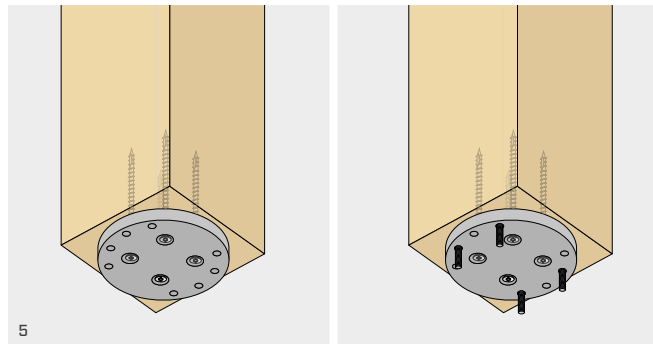
Introduceți pe cilindru panoul CLT perforat în prealabil cu o gaură circulară cu diametrul D_{CLT} . Este posibil să se prevadă o ranforsare de rezistență la compresiune pe intradosul panoului, pentru a-i spori rezistența. Înșurubați conul pe cilindru până când se intră în contact cu suprafața panoului CLT.



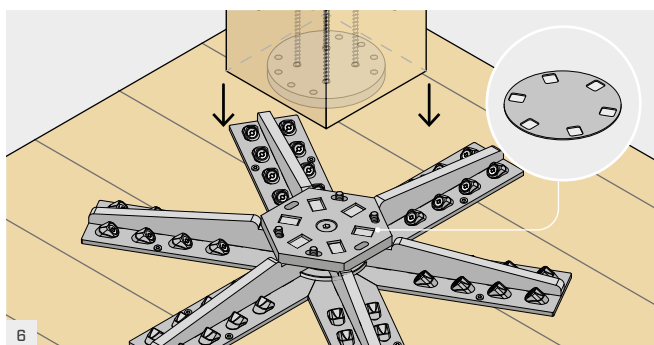
Sprijiniți cele 6 brațe pe suprafața superioară a panoului CLT și a conului. Introduceți discul hexagonal, astfel încât cele 6 brațe să se fixeze și fixați șurubul cu cap înfundat cu o cheie imbus hexagonală de 10 sau 12 mm.



Folosind o mașină de înfiletat FĂRĂ IMPULSURI, introduceți cele 48 șuruburi VGS Ø9 înăuntrul șaiabelor înclinate, respectând unghiul de introducere de 45° (utilizați șablonul pentru gaura pilot JIGVGU945). Înșurubați oprindu-vă la aproximativ 1 cm de șaibă și finalizați înșurubarea folosind cheia dinamometrică și aplicând un cuplu de introducere de 20 Nm.

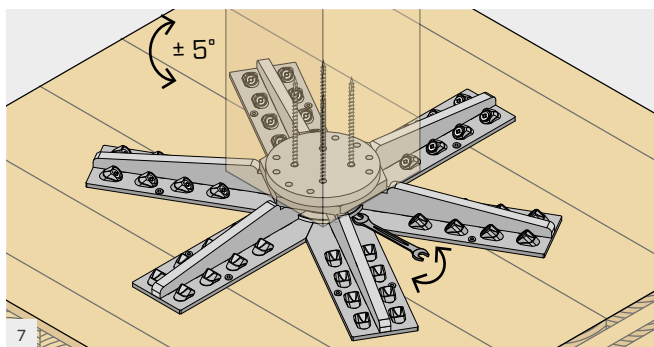


Fixați placa superioară pe fața inferioară a stâlpului utilizând șuruburile VGS Ø11, respectând instrucțiunile de montare aferente. Placa superioară dispune de găuri filetate adecvate pentru fixarea pe discul hexagonal. În cazul folosirii de SPRODS, după poziționarea plăcii pe stâlpul superior, acestea trebuie înfiletate, având grijă să marcați lungimea de penetrare minimă în placa superioară.



Poziționați stâlpul superior pe discul hexagonal și fixați-l utilizând 4 buloane SPBOLT1235 cu șaibă ULS125. Dacă s-a optat pentru varianta cu SPRODS, fixarea se finalizează folosind o șaibă și o piuliță hexagonală. În cazul stâlpului superior din oțel nu trebuie utilizată placa superioară, iar stâlpul va trebui echipat cu o placă adecvată din oțel cu găuri pentru fixarea celor 4 buloane SPBOLT1235 sau a celor 4 SPRODS.

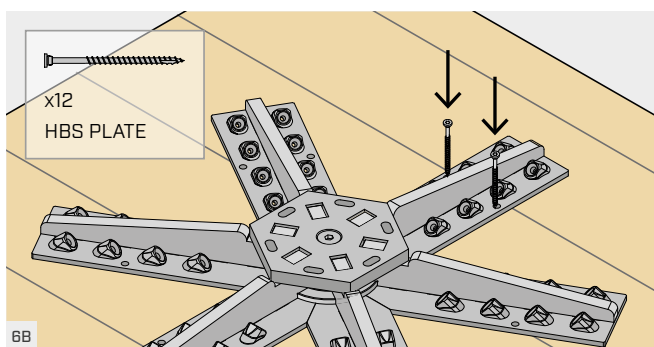
În cazul unei dezalinieri a cotei de sprijin a coloanelor, cauzată de exemplu de toleranțele de forfecare, se poate compensa acest spațiu folosind penele SPISHIM10 (1mm) sau SPISHIM20 (2mm), sau o combinație a acestora.



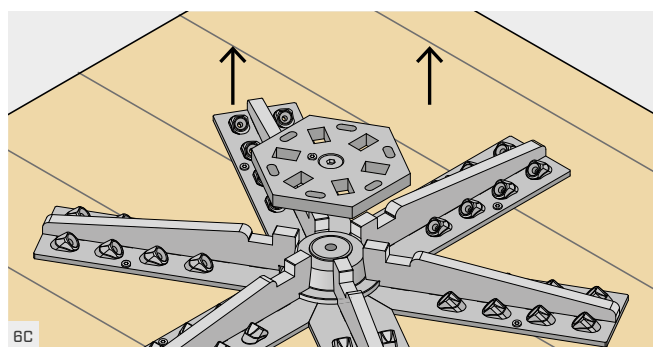
Fantele din discul hexagonal permit rotirea stâlpului cu $\pm 5^\circ$. Rotiți stâlpul în poziția corectă și înșurubați cele 4 buloane SPBOLT1235 sau piulițele hexagonale MUT ale elementelor SPRODS, utilizând o cheie laterală.

INSTRUCȚIUNI SPECIALE PENTRU SPI100S - SPI100M - SPI100L - SPI120S - SPI120M - SPI120L

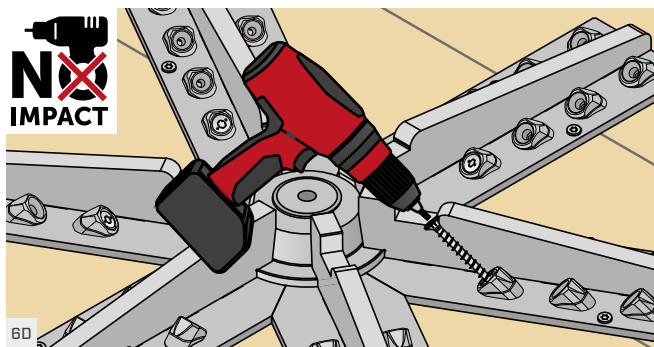
Pentru conectorii SPIDER cu cilindru cu diametru $D_{cyl} = 100$ o 120 mm, discul hexagonal are o dimensiune mai mare. În acest caz, etapa 6A trebuie înlocuită cu etapele 6B - 6F.



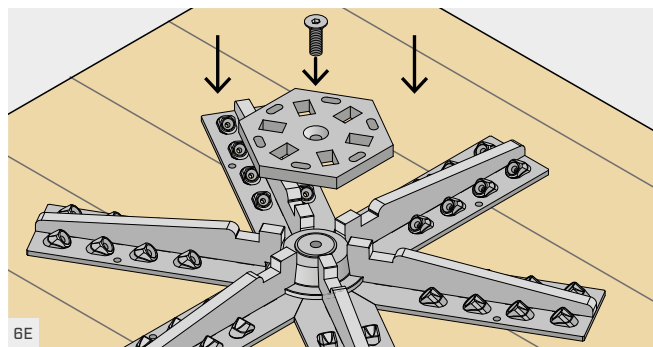
După ce ați introdus discul hexagonal și șurubul cu cap înecat, introduceți cele 12 șuruburi HBSP8120 în cele 12 găuri verticale prevăzute pe cele 6 brațe. Aceste șuruburi vor menține în poziție brațele în etapele următoare.



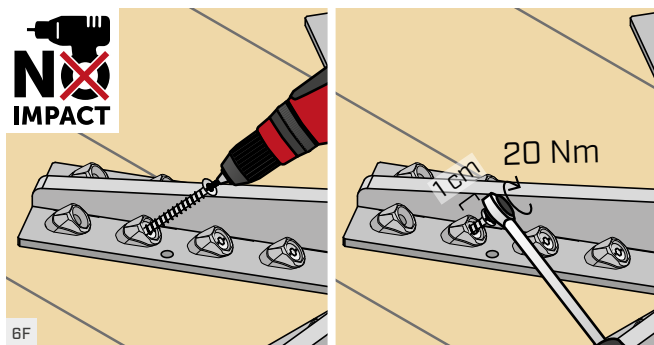
Deșurubați șurubul cu cap înecat și scoateți discul hexagonal.



Folosind o mașină de înfiletat FĂRĂ IMPULSURI, introduceți cele 12 șuruburi VGS Ø9 înăuntrul șaibelor înclinate cât mai apropiate de cilindru, respectând unghiul de introducere de 45° (utilizați șablonul pentru gaura pilot JIGVGU945). Înșurubați oprindu-vă la aproximativ 1 cm de șaibă.



Introduceți discul hexagonal și fixați șurubul cu cap înfundat cu o cheie imbus hexagonală de 10 sau 12 mm.



Folosind o mașină de înfiletat FĂRĂ IMPULSURI, introduceți cele 36 șuruburi VGS Ø9 rămase înăuntrul șaibelor înclinate, respectând unghiul de introducere de 45° (utilizați șablonul pentru gaura pilot JIGVGU945). Înșurubați oprindu-vă la aproximativ 1 cm de șaibă și finalizați înșurubarea folosind cheia dinamometrică și aplicând un cuplu de introducere de 20 Nm.

TOLERANȚE DE PRODUCȚIE ȘI DE MONTARE ALE PANOULUI CLT

Conectorul este conceput astfel încât să se adapteze toleranțelor de producție și de montare a panoului CLT.

1. TOLERANȚĂ DE PRODUCȚIE PENTRU GROSIMEA PANOULUI CLT de ± 2 mm

Conul trebuie înșurubat până ce atinge suprafața panoului CLT (suprafața **C**), iar discul trebuie montat astfel încât să se asigure contactul cu cilindru (suprafața **A**).

Toleranța de ± 2 mm este absorbită în zona **B**:

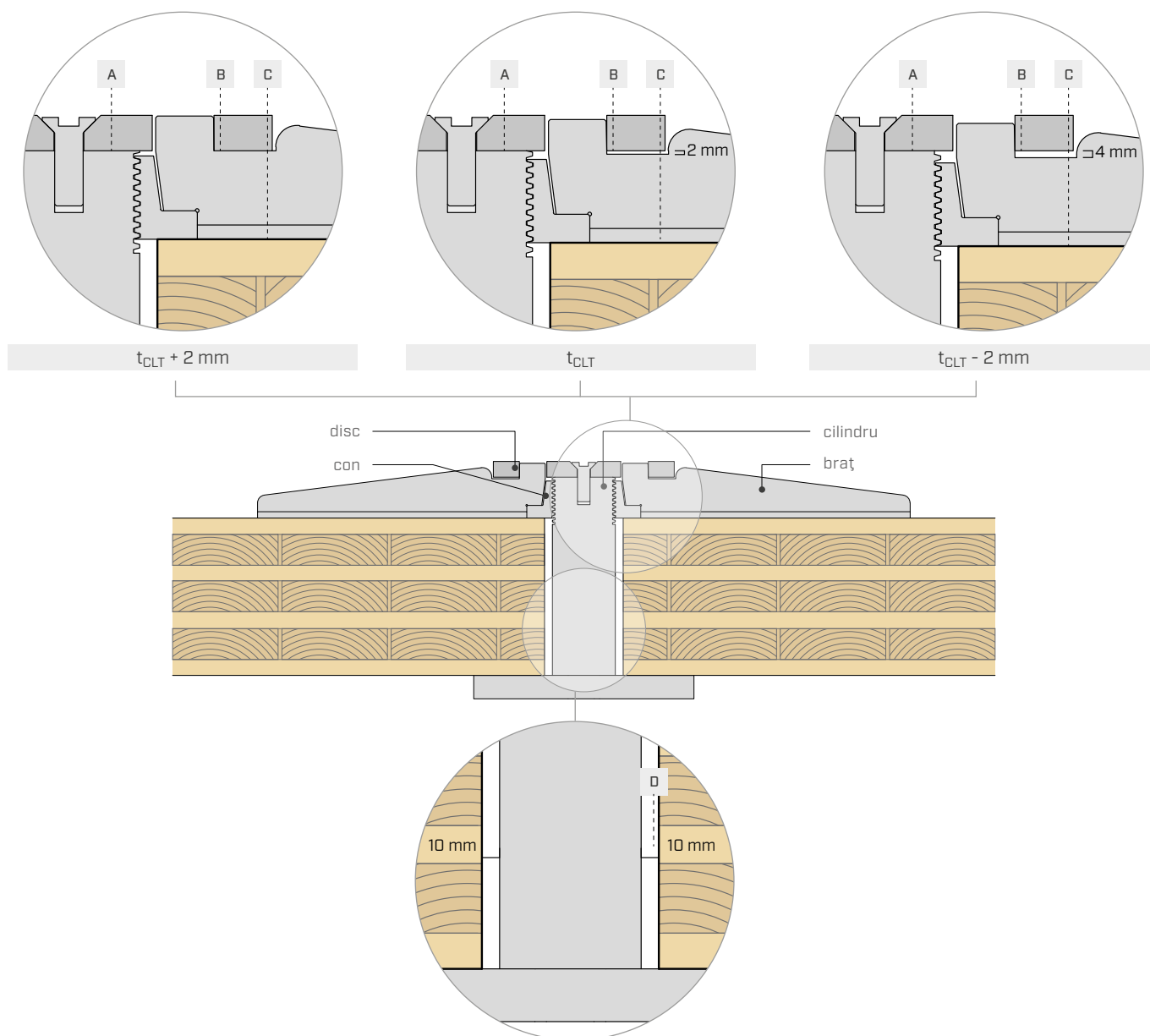
- toleranță grosime CLT $+2$ mm $\rightarrow$ contact între disc și braț în zona **B**;
- toleranță grosime CLT 0 mm $\rightarrow$ spațiu de 2 mm în zona **B**;
- toleranță grosime CLT -2 mm $\rightarrow$ spațiu de 4 mm în zona **B**.

Înălțimea totală a SPIDER rămâne constantă indiferent de toleranța de producție a panoului CLT.

Astfel, lungimea stâlpilor nu este afectată de toleranța de producție a panourilor CLT.

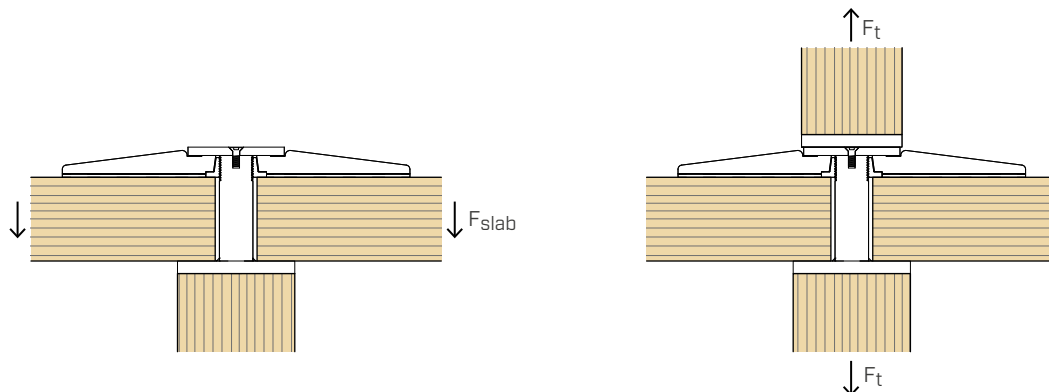
2. TOLERANȚĂ DE ± 10 mm LA POZIȚIONAREA PLANȘEULUI (zona **D**)

Gaura din panoul CLT a fost crescută cu 20 mm pentru a permite un mic decalaj între SPIDER și gaură.



VALORI STATICE | PERFORARE ȘI TRACȚIUNE

SOLICITĂRI PE CONECTOR



REZISTENȚĂ LA PERFORARE - VALORI VALABILE PENTRU TOATE MODELELE SPIDER

t _{CLT} [mm]	cu ranforsare		fără ranforsare	
	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

REZISTENȚĂ LA TRACȚIUNE - VALORI VALABILE PENTRU TOATE MODELELE SPIDER

Șuruburi stâlp superior/inferior [buc. - 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

NOTE:

- ⁽¹⁾ Configurația 160 + 160 se referă la montarea cu panouri CLT încrucișate.
- ⁽²⁾ Coeficientul k_{sus} reprezintă raportul între forța aplicată de șuruburile înclinate prin tracțiune și forța descărcată pe placa de bază prin compresie.
- ⁽³⁾ Valori calculate conform ETA-11/0030. Pentru calcul s-a luat în considerare o coloană din lemn masiv C24 cu ρ_k = 350 kg/m³.
- ⁽⁴⁾ Valori calculate conform ETA-11/0030. Pentru calcul s-a luat în considerare o coloană din lemn lamelar GL24h cu ρ_k = 385 kg/m³.
- ⁽⁵⁾ Valori calculate conform ETA-11/0030. Pentru calcul s-a luat în considerare o coloană din lemn lamelar GL28h cu ρ_k = 425 kg/m³.
- ⁽⁶⁾ Valori calculate conform ETA-11/0030. Pentru calcul s-a luat în considerare o coloană din lemn lamelar GL32h cu ρ_k = 440 kg/m³.

PRINCIPII GENERALE:

- Pentru grosimi ale panoului t_{CLT} intermediare față de cele prevăzute în tabel, se recomandă utilizarea valorilor de rezistență prevăzute pentru grosimea inferioară.
- Valorile de proiectare pot fi obținute din valorile caracteristice, precum urmează. Coeficienții γ_M și k_{mod} se vor aplica în funcție de legislația în vigoare utilizată pentru efectuarea calculului. Coeficientul γ_M este coeficientul de siguranță relevant pe partea conexiunilor.

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

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

- Pentru verificări, trebuie îndeplinite următoarele cerințe:

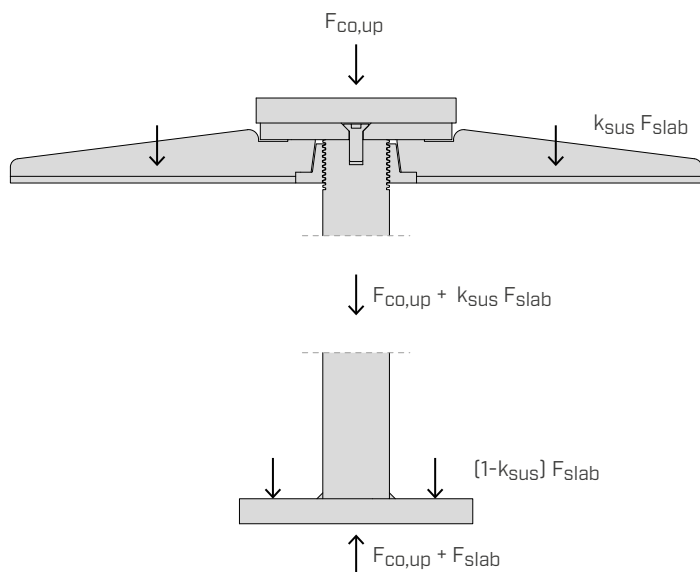
$$\frac{F_{slab,d}}{R_{slab,d}} \leq 1,0$$

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

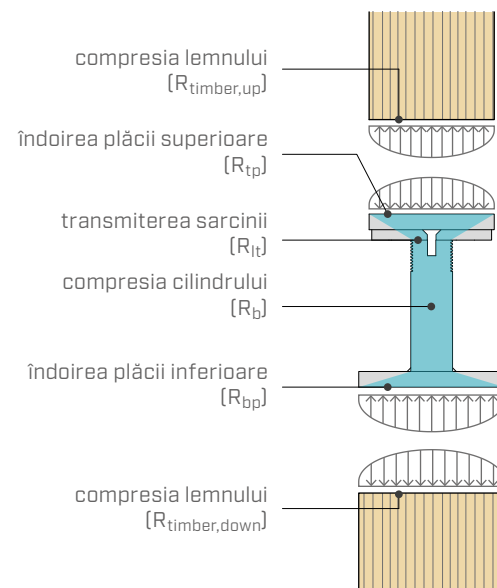
- Rezistența la perforare a planșeului (F_{slab,d}) include verificarea tuturor componentelor de ranforsare ale SPIDER (brațe și șuruburi de ranforsare), precum și a rezistenței la forfecare și la forfecare la rulare a panoului CLT în zona afectată de prezența suportului. Celelalte verificări la Starea de limită finală și Starea limită de operare pe panourile planșeului sunt responsabilitatea proiectantului.

VALORI STATICE | TRANSMITEREA SARCINII

SOLICITĂRI PE CONECTOR



MECANISME DE RUPTURĂ ȘI VERIFICĂRI



SPIDER SPI60S

REZISTENȚA OȚELULUI

Verificări		rezistență		solicitare
		$R_{steel,k}$		
		[kN]	γ_{steel}	
Placă superioară	$R_{tp,k}^{(5)}$	450	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Transmiterea sarcinii	$R_{lt,k}$	663	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Compresia cilindrului	$R_{b,k}^{(8)}$	907	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Placă inferioară	$R_{bp,k}^{(5)}$	706	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

REZISTENȚA LEMNULUI

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

SPIDER SPI80S

REZISTENȚA OȚELULUI

Verificări		rezistență		solicitare
		$R_{steel,k}$		
		[kN]	γ_{steel}	
Placă superioară	$R_{tp,k}^{(6)}$	655	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Transmiterea sarcinii	$R_{lt,k}$	1286	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Compresia cilindrului	$R_{b,k}^{(8)}$	1626	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Placă inferioară	$R_{bp,k}^{(6)}$	939	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

REZISTENȚA LEMNULUI

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

SPIDER SPI80M

REZISTENȚA OȚELULUI

Verificări		rezistență		solicitare
		$R_{steel,k}$		
		[kN]	γ_{steel}	
Placă superioară	$R_{tp,k}^{(6)}$	939	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Transmiterea sarcinii	$R_{lt,k}$	1286	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Compresia cilindrului	$R_{b,k}^{(8)}$	1626	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Placă inferioară	$R_{bp,k}^{(6)}$	1761	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI80L

REZISTENȚA OȚELULUI

Verificări		rezistență		solicitare
		$R_{steel,k}$		
		[kN]	γ_{steel}	
Placă superioară	$R_{tp,k}^{(6)}$	1761	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Transmiterea sarcinii	$R_{lt,k}$	1286	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Compresia cilindrului	$R_{b,k}^{(8)}$	1626	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Placă inferioară	$R_{bp,k}^{(6)}$	2350	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI100S

REZISTENȚA OȚELULUI

Verificări		rezistență		solicitare
		$R_{steel,k}$		
		[kN]	γ_{steel}	
Placă superioară	$R_{tp,k}^{(7)}$	1689	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Transmiterea sarcinii	$R_{lt,k}$	2031	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Compresia cilindrului	$R_{b,k}^{(8)}$	2474	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Placă inferioară	$R_{bp,k}^{(7)}$	2519	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI100M

REZISTENȚA OȚELULUI

Verificări		rezistență		solicitare
		$R_{steel,k}$		
		[kN]	γ_{steel}	
Placă superioară	$R_{tp,k}^{(7)}$	2394	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Transmiterea sarcinii	$R_{lt,k}$	2031	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Compresia cilindrului	$R_{b,k}^{(8)}$	2474	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Placă inferioară	$R_{bp,k}^{(7)}$	2394	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

REZISTENȚA LEMNULUI

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

REZISTENȚA LEMNULUI

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

REZISTENȚA LEMNULUI

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

REZISTENȚA LEMNULUI

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

SPIDER SPI120S

REZISTENȚA OȚELULUI

Verificări		rezistență		solicitare
		$R_{steel,k}$		
		[kN]	γ_{steel}	
Placă superioară	$R_{tp,k}^{(7)}$	3034	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Transmiterea sarcinii	$R_{lt,k}$	2856	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Compresia cilindrului	$R_{b,k}^{(8)}$	3336	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Placă inferioară	$R_{bp,k}^{(7)}$	3034	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI120M

REZISTENȚA OȚELULUI

Verificări		rezistență		solicitare
		$R_{steel,k}$		
		[kN]	γ_{steel}	
Placă superioară	$R_{tp,k}^{(7)}$	3976	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Transmiterea sarcinii	$R_{lt,k}$	2856	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Compresia cilindrului	$R_{b,k}^{(8)}$	3336	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Placă inferioară	$R_{bp,k}^{(7)}$	3976	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

REZISTENȚA LEMNULUI

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

REZISTENȚA LEMNULUI

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

SPI100L și SPI120L sau fost optimizate pentru utilizarea cu stâlpi din oțel. În acest caz, placa superioară nu este furnizată.

SPIDER SPI100L

REZISTENȚA OȚELULUI

Verificări		rezistență		solicitare
		$R_{steel,k}$		
		[kN]	γ_{steel}	
Placă superioară ⁽⁹⁾	$R_{tp,k}$	-	-	$F_{co,up,d}$
Transmiterea sarcinii	$R_{lt,k}$	4190	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Compresia cilindrului	$R_{b,k}^{(8)}$	5010	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Placă inferioară ⁽¹⁰⁾	$R_{bp,k}$	-	-	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI120L

REZISTENȚA OȚELULUI

Verificări		rezistență		solicitare
		$R_{steel,k}$		
		[kN]	γ_{steel}	
Placă superioară ⁽⁹⁾	$R_{tp,k}$	-	-	$F_{co,up,d}$
Transmiterea sarcinii	$R_{lt,k}$	5325	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Compresia cilindrului	$R_{b,k}^{(8)}$	6220	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Placă inferioară ⁽¹⁰⁾	$R_{bp,k}$	-	-	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

NOTE:

- ⁽¹⁾ Coeficientul γ_{M0} corespunde coeficientului parțial pentru rezistența secțiunilor pentru S355 și trebuie considerat în funcție de legislația în vigoare pentru calcul. Spre exemplu, conform EN 1995-1-1 trebuie considerat 1,00.
- ⁽²⁾ Coeficientul γ_{M0}^* corespunde coeficientului parțial pentru rezistența secțiunilor pentru oțeluri neprevăzute în EN 1993-1-1. Acesta trebuie determinat în funcție de legislația în vigoare pentru calcul. În lipsa indicațiilor legale, se recomandă utilizarea unei valori $\gamma_{M0}^* = 1,10$.
- ⁽³⁾ Modelul de conector SPIDER în cauză a fost optimizat pentru utilizarea cu stâlpi din lemn lamelar GL32h. Este permisă utilizarea de materiale cu caracteristici inferioare; în acest caz, componentele metalice ale conectorului vor fi supradimensionate.
- ⁽⁴⁾ Modelul de conector SPIDER în cauză a fost optimizat pentru utilizarea cu stâlpi din lemn LVL GL75 conform ETA-14/0354. Este permisă utilizarea de materiale cu caracteristici inferioare; în acest caz, componentele metalice ale conectorului vor fi supradimensionate.
- ⁽⁵⁾ Pentru siguranță, rezistența a fost calculată utilizând un coeficient k_{steel} valabil pentru stâlpii din lemn C24. Pentru stâlpii GL24h, GL28h și GL32h se va putea utiliza aceeași valoare.
- ⁽⁶⁾ Rezistența a fost calculată utilizând un coeficient k_{steel} valabil pentru stâlpii din lemn GL32h. În cazul în care se utilizează alte materiale pentru stâlpi, rezistența va trebui calculată făcând referire la ETA-19/0700.
- ⁽⁷⁾ Rezistența a fost calculată utilizând un coeficient k_{steel} valabil pentru stâlpii din lemn GL75. În cazul în care se utilizează alte materiale pentru stâlpi, rezistența va trebui calculată făcând referire la ETA-19/0700.
- ⁽⁸⁾ Rezistența la compresie a cilindrului a fost calculată pentru o înălțime a panoului de 320 mm. În toate celelalte cazuri, pentru siguranță, se va putea utiliza aceeași valoare.
- ⁽⁹⁾ Conectorul este furnizat fără placă superioară. Stâlpul din oțel va putea fi conectat direct la conectorul SPIDER cu ajutorul a 4 buloane M12. Stâlpul superior va trebui echipat cu placă, cu dimensiunile stabilite de proiectant, potrivit pentru transferul sarcinii la conectorul SPIDER.
- ⁽¹⁰⁾ Placa inferioară a conectorului SPIDER nu are dimensiunile pentru distribuirea sarcinii pe stâlpul inferior din oțel. Acesta va trebui echipat cu placă, cu dimensiunile stabilite de proiectant, potrivit pentru primirea sarcinii de la conectorul SPIDER.

PRINCIPII GENERALE:

- Valorile de proiectare pentru lemn pot fi obținute din valorile caracteristice, precum urmează. Coeficienții γ_{MT} și k_{mod} se vor aplica în funcție de legislația în vigoare utilizată pentru efectuarea calculului. Coeficientul γ_{MT} este coeficientul de siguranță relevant al materialului lemnos.

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

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

- Valorile de proiectare pentru oțel pot fi obținute din valorile caracteristice, precum urmează. Coeficienții γ_{steel} trebuie determinați în funcție de legislația în vigoare pentru calcul (consultați notele 1 și 2).

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

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

- Pentru verificări, trebuie îndeplinite următoarele cerințe:

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

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

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

- Verificările pe partea stâlpilor se referă la rezistența la compresie paralelă cu fibra, în dreptul conectorului SPIDER. Verificarea pentru instabilitatea stâlpului trebuie efectuată separat.