

SPIDER

SYSTEM POŁĄCZEŃ I WZMOCNIEŃ DLA SŁUPÓW I STROPÓW

BUDYNKI WIELOPIĘTROWE

Pozwala na budowę budynków wielopiętrowych o konstrukcji słupowo-stropowej. Certyfikowany, obliczony i zoptymalizowany dla słupów z drewna klejonego, LVL, stalowych i z betonu zbrojonego. Nowe horyzonty architektoniczne i strukturalne.

SŁUPOWO-SŁUPOWY

Stalowy centralny rdzeń systemu zapobiega zgniataniu płyt z CLT i umożliwia przenoszenie ponad 5000 kN siły pionowej pomiędzy słupami.

SYSTEM WZMOCNIEŃ DO CLT

Ramiona systemu zapewniają wzmocnienie na przebiecie płyt CLT, umożliwiając uzyskanie wyjątkowych wartości wytrzymałości na ścinanie. Odległość słupów większa, niż 7,0 x 7,0 m siatki konstrukcyjnej.



VIDEO



PATENTED



ETA-19/0700

KLASA UŻYTKOWANIA

SC1

SC2

MATERIAŁ

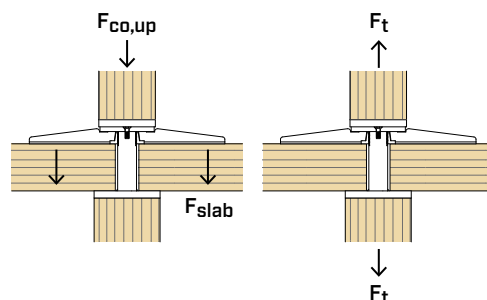
S355
Fe/Zn12c

stal węglowa S355 + Fe/Zn12c

S690
Fe/Zn12c

stal węglowa S690 + Fe/Zn12c

OBCIĄŻENIA



VIDEO

Zeskanuj kod QR i obejrzyj film
na naszym kanale YouTube



POLA ZASTOSOWAŃ

Budynki wielopiętrowe z zastosowaniem systemu słupowo-stropowego. Słupy z drewna litego, drewna klejonego, drewna o wysokiej gęstości, CLT, LVL, stali i betonu.



WOODEN SKYSCRAPERS

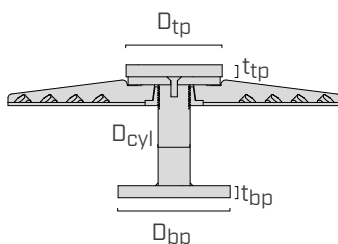
Standardowy system połączeń i wzmocnienia do budowy wieżowców drewnianych z zastosowaniem systemu słupowo-płytowego. Nowe możliwości architektoniczne w budownictwie.

PŁYTY CLT KRZYŻOWE

Doskonała wytrzymałość i sztywność konstrukcji z zastosowaniem stropów z CLT krzyżowych. Możliwość wykonywania wolnych przęseł o wymiarach większych, niż 6,0 x 6,0 m, nawet bez stosowania połączeń zginanych.

KODY I WYMIARY

ŁĄCZNIK SPIDER



Kod składa się z odpowiedniej grubości płyty CLT w mm (XXX = t_{CLT}).
 SPI80MXXX do płyt X-LAM con XXX = t_{CLT} = 200 mm : kod SPI80M200.

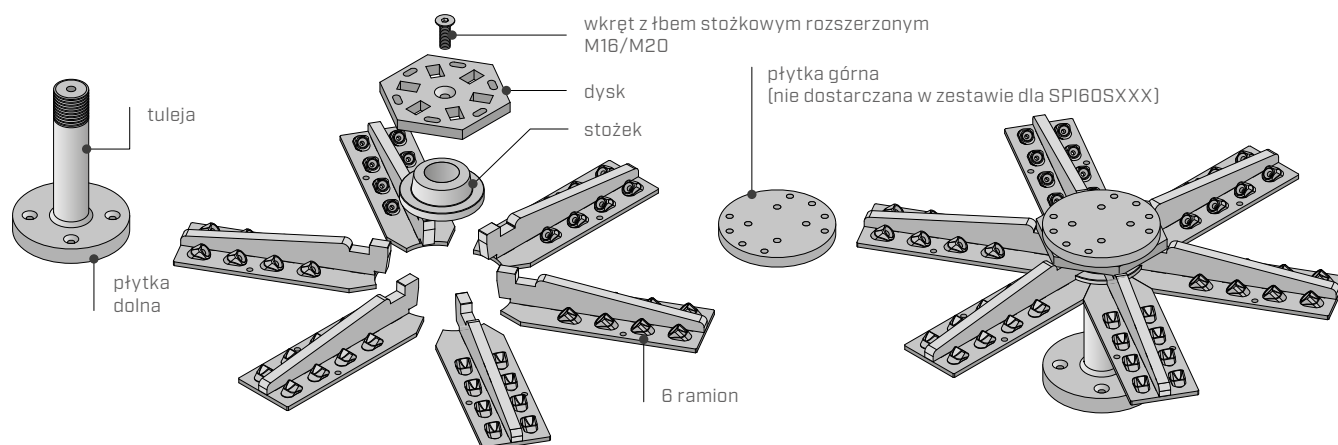
KOD	tuleja D_{cyl} [mm]	płytki dolna $D_{bp} \times t_{bp}$ [mm]	płytki górną $D_{tp} \times t_{tp}$ [mm]	waga [kg]	szt.
SPI60SXXX ⁽¹⁾	60	200 x 30	200 x 20 ⁽¹⁾	52,2	1
SPI80SXXX	80	240 x 30	200 x 20	63,6	1
SPI80MXXX	80	280 x 30	240 x 30	73,1	1
SPI80LXXX	80	280 x 40	280 x 30	87,0	1
SPI100SXXX	100	240 x 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	nie przewidziana	64,6	1
SPI120LXXX	120	240 x 20	nie przewidziana	70,1	1

⁽¹⁾SPI60S dostarczany jest bez płytki górnej. Może być zamawiana osobno, kod STP20020C.

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

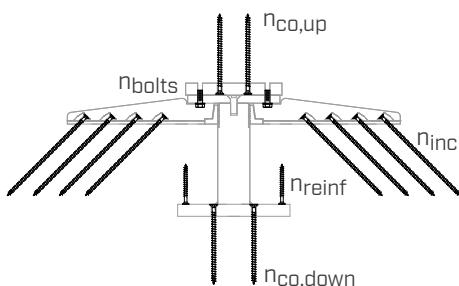
Dostępna również dla grubości pośrednich t_{CLT} , nie zawartych w tabeli.

Każdy kod obejmuje następujące komponenty:



KODY I WYMIARY

LICZBA WKRĘTÓW NA ŁĄCZNIK



	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

Wkręty i śruby nie są dołączone do opakowania.

Wkręty wzmacniające n_{reinf} są opcjonalne.

PRODUKTY UZUPEŁNIAJĄCE - MOCOWANIA

WKRETY

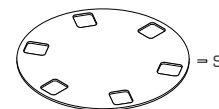
typ	opis		d [mm]	podłoże
HBS PLATE	wkręt z łbem stożkowym ściętym		8	
VGS	wkręt z gwintem na całej długości i łbem stożkowym płaskim		9-11	

ŚRUBY - METRYCZNE

KOD	opis		d [mm]	L [mm]	SW [mm]
SPBOLT1235	śruba z łbem sześciokątnym 8.8 DIN 933 EN 15048		M12	35	19
SPROD1270	pręt gwintowany 8.8 DIN 976-1		M12	70	-
MUT93412	nakrętka sześciokątna klasy 8 DIN 934-M12		M12	-	19
ULS13242	podkładka DIN 125				

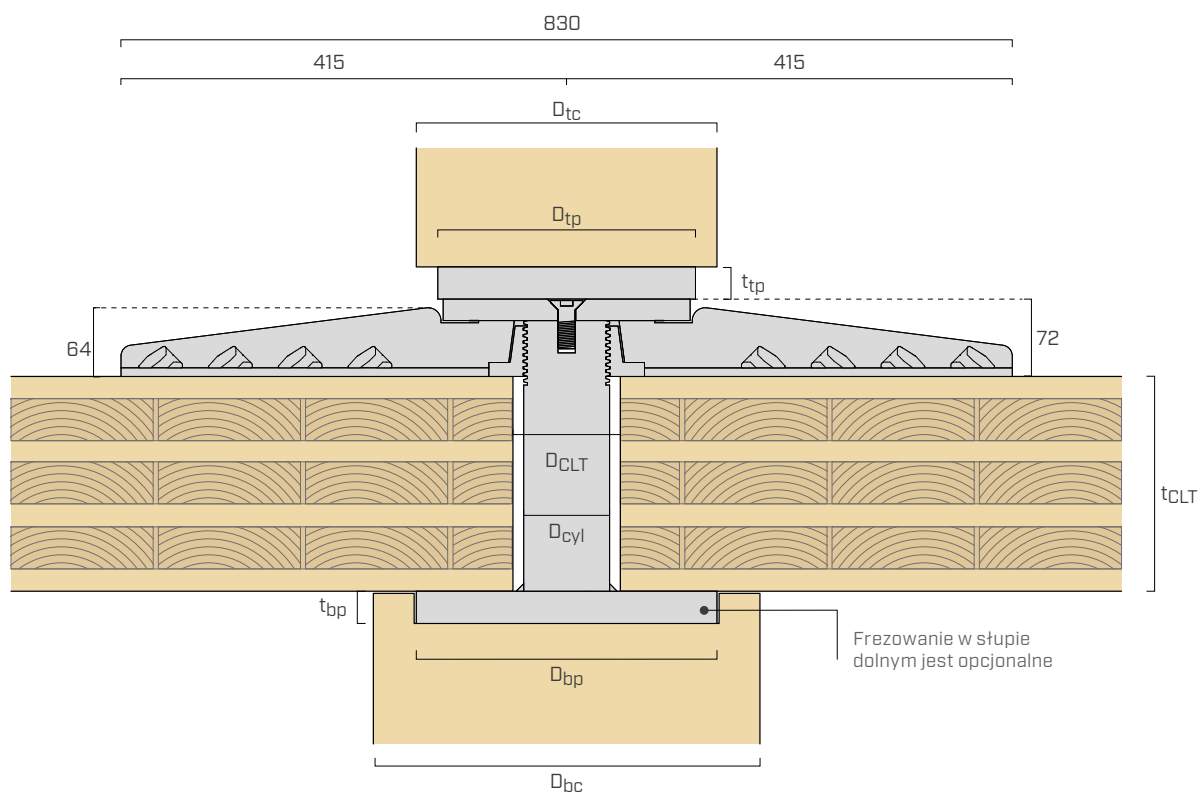
AKCESORIA MONTAŻOWE

KOD	opis	s [mm]	szt.
SPISHIM10	grubość poziomowania	1	20
SPISHIM20	grubość poziomowania	2	10



Kompletny **arkusz** danych z **wartościami statycznymi** jest dostępny na stronie www.rothoblaas.pl





ŁĄCZNIK

MODEL	płytki dolna			tuleja		dysk	płytki górna		
	$D_{bp} \times t_{bp}$ [mm]	kształt	materiał	D_{cyl} [mm]	materiał		$D_{tp} \times t_{tp}$ [mm]	kształt	materiał
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 przewiduje opcjonalną płytkę górną.

⁽²⁾SPI100L i SPI120L przewidują mocowanie na słupach stalowych bez użycia płytki górnej.

SŁUPY I PŁYTY CLT

MODEL	słup górny	słup dolny	płyta CLT	wzmocnienie (w opcji)	
	$D_{tc,min}$ [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

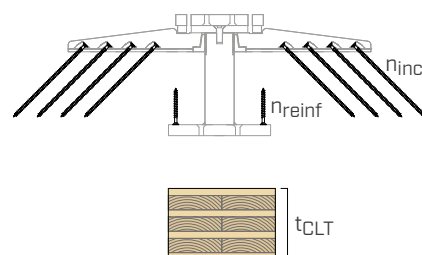
GEOMETRIA I MATERIAŁY

CHARAKTERYSTYKA PŁYT CLT

Parametr	$160 \text{ mm} \leq t_{\text{CLT}} < 200 \text{ mm}$	$t_{\text{CLT}} \geq 200 \text{ mm}$
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
Grubość warstw	$\leq 40 \text{ mm}$	$\leq 40 \text{ mm}$
Stosunek szerokość - grubość warstw b/t	$\geq 3,5$	$\geq 3,5$
Klasa wytrzymałości minimalnej zgodnie z EN 338	C24/T14	C24/T14
Tolerancja wymiarowa dla grubości płyty CLT	$\pm 2 \text{ mm}$	$\pm 2 \text{ mm}$
EI_x, EI_y	Sztywność zginania dla kierunków x i y dla płyty CLT o szerokości 1 m	
$GA_{z,x}, GA_{z,y}$	Sztywność na ścinanie dla kierunków x i y dla płyty CLT o szerokości 1 m	
x	Kierunek równoległy do włókien warstw górnych	
y	Kierunek prostopadły do włókien warstw górnych	

WKRETY DO PŁYTY CLT

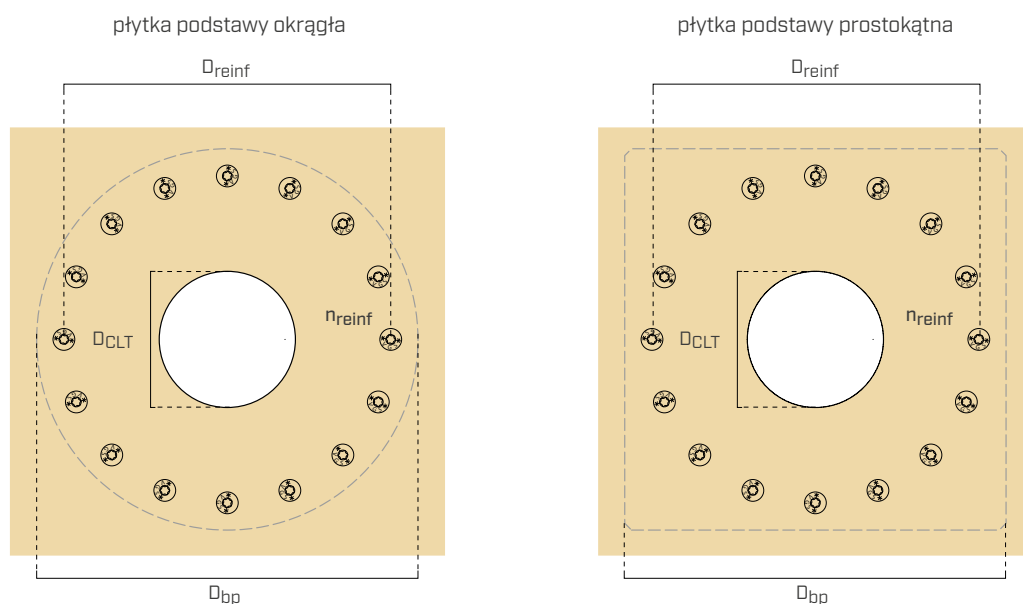
t_{CLT} [mm]	wkręty skośne n_{incl} [szt. - $\varnothing \times L$]	wkręty wzmacniające w opcji n_{reinf} [szt. - $\varnothing \times L$]
160	48 VGS $\varnothing 9 \times 200$	VGS $\varnothing 9 \times 100$
180	48 VGS $\varnothing 9 \times 240$	VGS $\varnothing 9 \times 100$
200	48 VGS $\varnothing 9 \times 280$	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 $\varnothing 9 \times 160$



Zasady dotyczące grubości płyt nie ujętych w tabeli:

- w przypadku wkrętów skośnych należy stosować długość przewidzianą dla płyty o mniejszej grubości;
 - w przypadku wkrętów wzmacniających należy stosować długość przewidzianą dla płyty o mniejszej grubości.
- Przykład: dla płyt CLT o grubości 250 mm należy użyć wkrętów skośnych VGS $\varnothing 9 \times 320$ i wkrętów wzmacniających VGS $\varnothing 9 \times 140$.

WKRETY WZMACNIAJĄCE (W OPCJI)

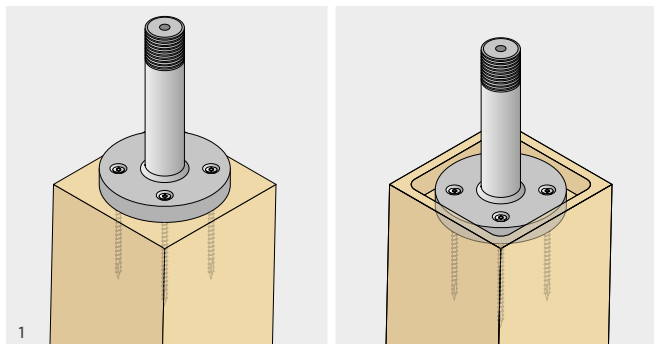


WŁASNOŚĆ INTELEKTUALNA

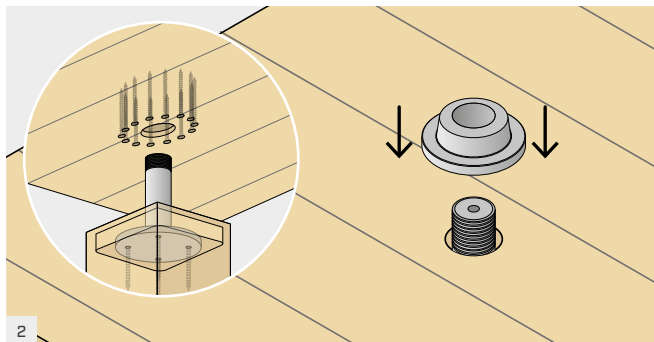
- SPIDER jest chroniony patentem EP3.384.097B1.



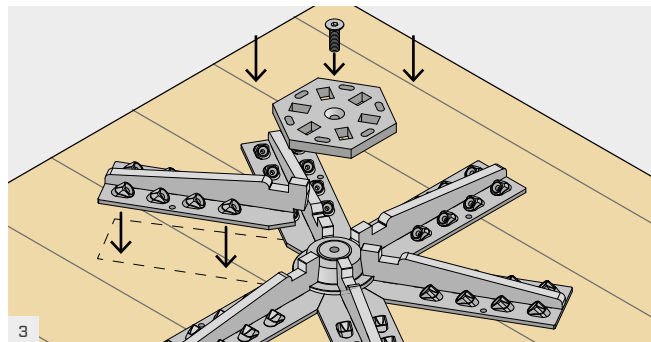
VIDEO



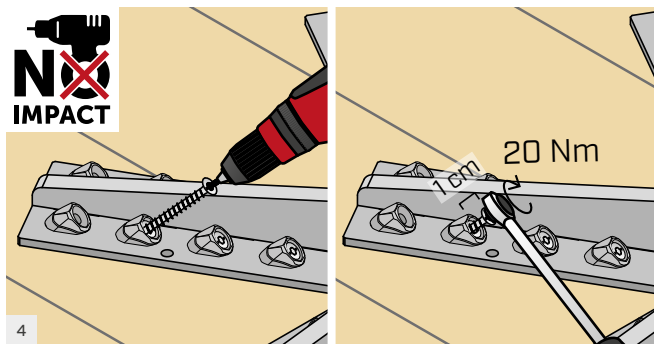
Przymocować płytkę podstawy do górnej powierzchni słupa za pomocą wkrętów VGS Ø11, zgodnie z odpowiednią instrukcją montażu. Istnieje możliwość ukrycia płytki podstawy w przygotowanym na słupie frezowaniu. Do montażu na słupach stalowych można zastosować śruby M12 z łbem stożkowym. W przypadku montażu na słupach z betonu zbrojonego należy stosować odpowiednie łączniki z łbem stożkowym. Aby uniknąć mimośrodowości linii osiowej słupa, konieczne jest wyśrodkowanie płytki podstawy względem słupa.



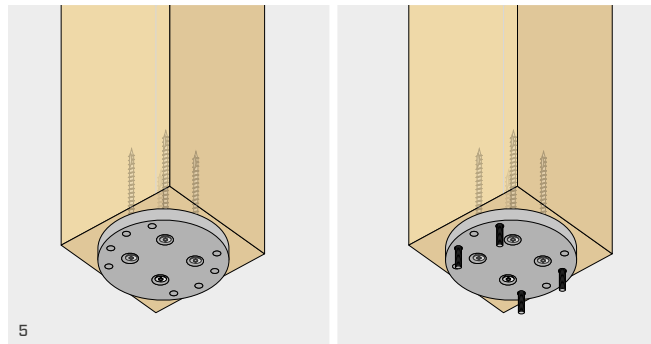
Nasunąć na tuleję wstępnie nawierconą płytę CLT z okrągłym otworem o średnicy D_{CLT} . W celu zwiększenia wytrzymałości, można zamontować wzmocnienie na ściskanie w części spodniej płyty. Przykręcić stożek do cylindra, aż zetknie się z powierzchnią płyty CLT.



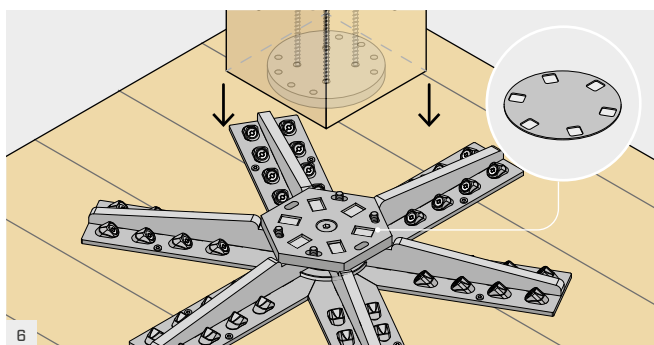
Oprzeć 6 ramion na górnej powierzchni płyty CLT i stożka. Włożyć sześciokątny dysk, aby zamocować 6 ramion. Dokręcić śrubę z łbem stożkowym za pomocą klucza sześciokątnego 10 lub 12 mm.



Za pomocą wkrętaka NIEIMPULSOWEGO włożyć wkręty 48 VGS Ø9 do podkładek skośnych, zachowując kąt osadzenia 45° (użyć szablonu nawiercania wstępnego JIGVGU945). Dokręcić, zatrzymując się w odległości ok. 1 cm od podkładki. Wkręcanie dokończyć używając klucza dynamometrycznego, stosując moment wkręcania 20 Nm.

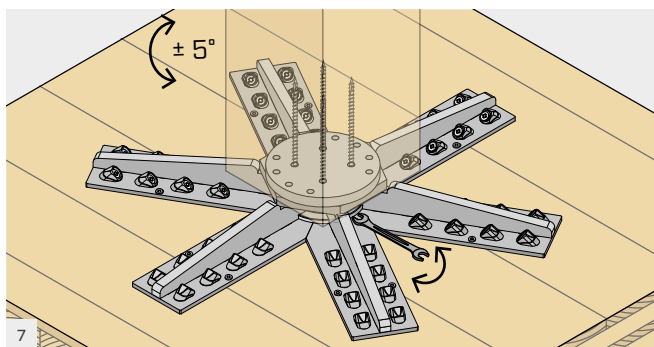


Przymocować płytkę górną do dolnej powierzchni słupa za pomocą wkrętów VGS Ø11, zgodnie z odpowiednią instrukcją montażu. Górna płytka jest wyposażona w odpowiednie otwory gwintowane do mocowania do dysku sześciokątnego. Jeśli używane są SPRODS, po ustawieniu płytki na słupie górnym należy je wkręcić, zwracając uwagę na zaznaczenie minimalnej długości penetracji w płytce górnej.



Umieścić górny słup na dysku sześciokątnym. Umocować za pomocą 4 śrub SPBOLT1235 z podkładką ULS125. Jeśli wybrano opcję ze SPRODS, mocowanie jest kończone za pomocą podkładki i nakrętki sześciokątnej. W przypadku górnego słupa stalowego nie używać płytki górnej, a słup należy wyposażać w odpowiednią płytkę stalową z otworami do zamocowania 4 śrub SPBOLT1235 lub 4 SPRODS.

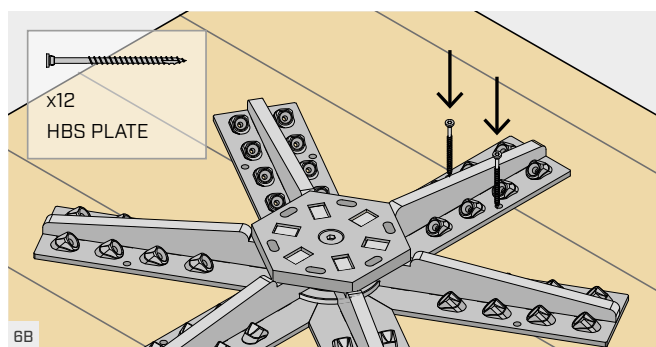
W przypadku niewspółosiowości wymaganej wysokości słupów, np. z powodu tolerancji na ścinanie, można skompensować tę przestrzeń za pomocą podkładek SPISHIM10 (1 mm) lub SPISHIM20 (2 mm), albo kombinacji tych dwóch.



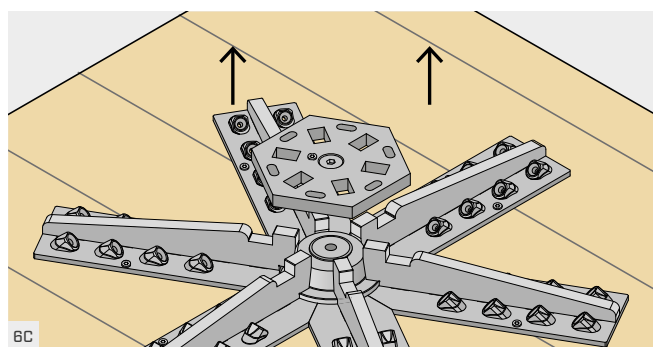
Podłużne otwory w dysku sześciokątnym umożliwiają obrót słupa o $\pm 5^\circ$. Obrócić słup w prawidłowe położenie. Dokręcić 4 śruby SPBOLT1235 lub nakrętki sześciokątne MUT SPRODS za pomocą klucza bocznego.

INSTRUKCJE SPECJALNE DLA SPI100S - SPI100M - SPI100L - SPI120S - SPI120M - SPI120L

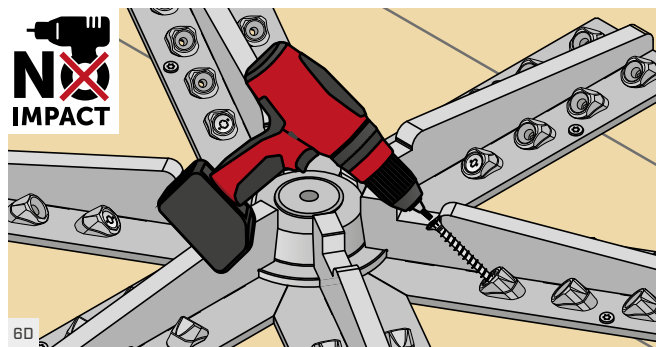
W przypadku łączników SPIDER z tuleją o średnicy $D_{cyl} = 100$ o 120 mm, dysk sześciokątny ma zwiększony rozmiar. W tym przypadku fazę 6A należy zastąpić fazami 6B - 6F.



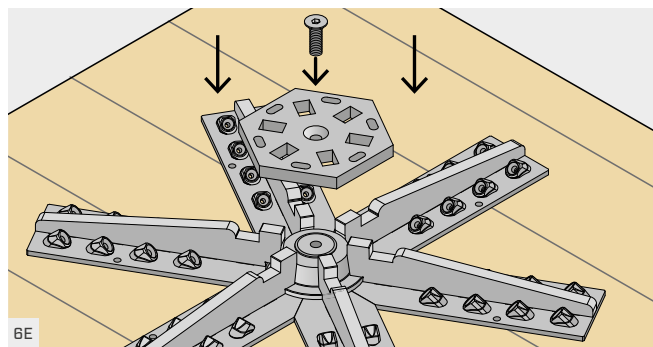
Po włożeniu dysku sześciokątnego i śruby z tłem stożkowym należy włożyć 12 wkrętów HBSP8120 do 12 pionowych otworów w 6 ramionach. Wkręty te utrzymują ramiona w kolejnych fazach montażu w odpowiednim położeniu.



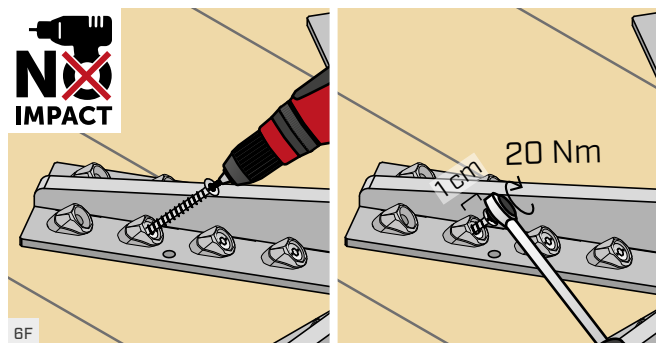
Odkręć śrubę z tłem stożkowym i usunąć dysk sześciokątny.



Za pomocą wkrętaka NIEIMPULSOWEGO włożyć wkręty 12 VGS $\varnothing 9$ do podkładek skośnych położonych bliżej tulei, zachowując kąt osadzenia 45° (użyć szablonu nawiercania wstępnego JIGVGU945). Dokręcić, zatrzymując się około 1 cm od podkładki.



Włożyć sześciokątny dysk. Dokręcić śrubę z tłem stożkowym za pomocą klucza sześciokątnego 10 lub 12 mm.



Za pomocą wkrętaka NIEIMPULSOWEGO włożyć pozostałe 36 wkrętów VGS $\varnothing 9$ do podkładek skośnych, zachowując kąt osadzenia 45° (użyć szablonu nawiercania wstępnego JIGVGU945). Dokręcić, zatrzymując się w odległości ok. 1 cm od podkładki. Wkręcanie dokończyć używając klucza dynamometrycznego, stosując moment wkręcania 20 Nm.

TOLERANCJE PRODUKCYJNE I MONTAŻOWE PŁYTY CLT

Łącznik jest zaprojektowany w taki sposób, aby dostosowywał się do tolerancji produkcyjnych i montażowych płyty CLT.

1. TOLERANCJA PRODUKCYJNA W ZAKRESIE GRUBOŚCI PŁYTY CLT ± 2 mm

Stożek należy przykręcić do powierzchni płyty CLT (powierzchnia **C**), natomiast dysk należy zamontować w taki sposób, aby zapewnić kontakt z tuleją (powierzchnia **A**).

Tolerancja ± 2 mm jest pochłaniana w strefie **B**:

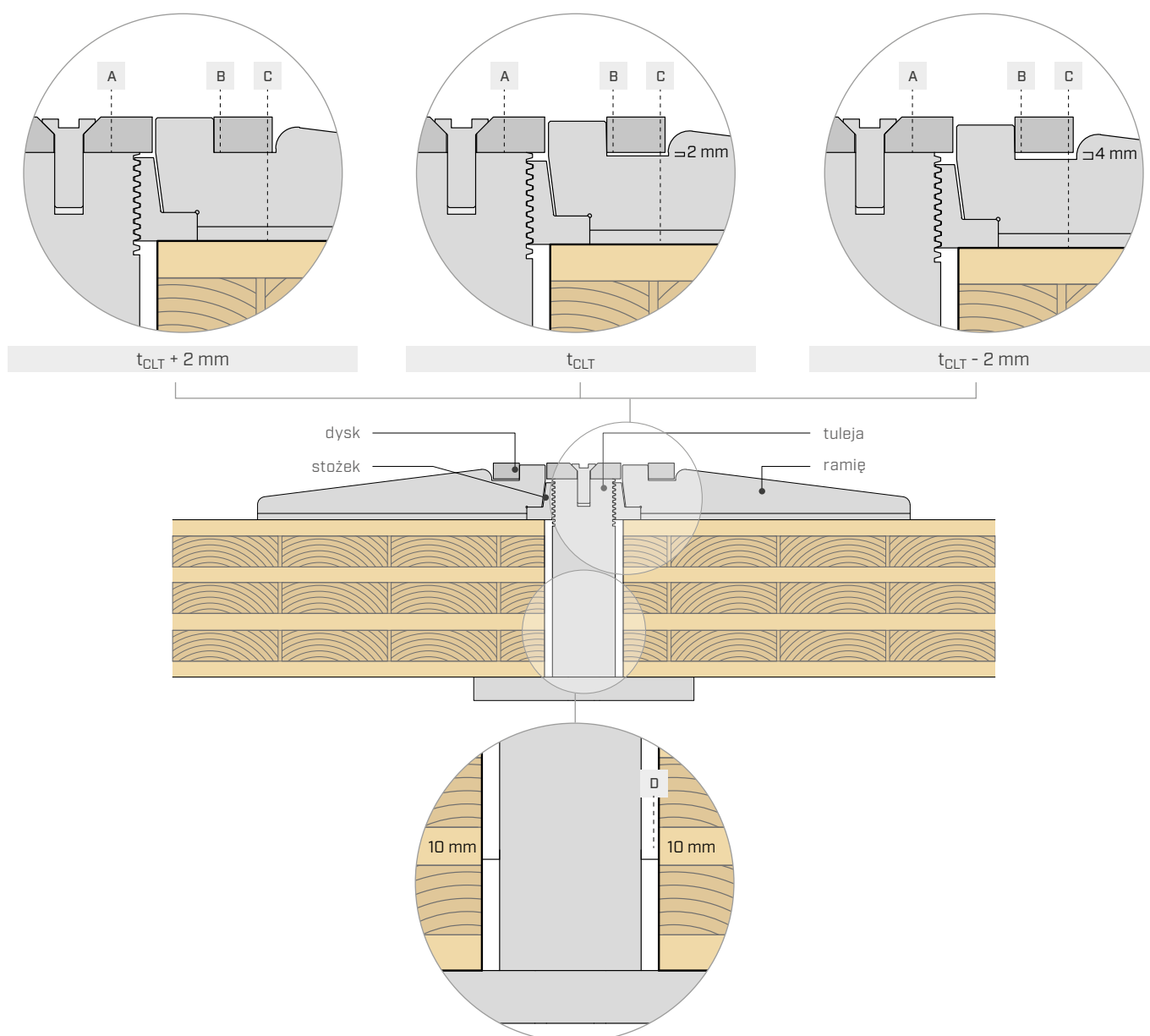
- tolerancja grubości CLT $+2$ mm $\rightarrow$ kontakt pomiędzy dyskiem a ramieniem w strefie **B**;
- tolerancja grubości CLT 0 mm $\rightarrow$ szczelina 2 mm w strefie **B**;
- tolerancja grubości CLT -2 mm $\rightarrow$ szczelina 4 mm w strefie **B**.

Całkowita wysokość SPIDER pozostaje stała niezależnie od tolerancji produkcyjnej płyty CLT.

W ten sposób tolerancja produkcyjna płyt CLT nie wpływa na długość stópów.

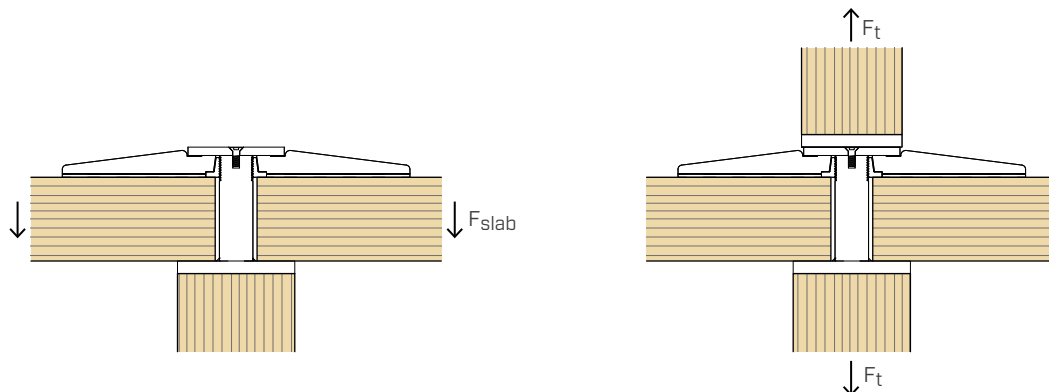
2. TOLERANCJA ± 10 mm DLA USTAWIANIA STROPU (strefa **D**)

Otwór w płycie CLT jest zwiększony o 20 mm, aby umożliwić lekkie przesunięcie pomiędzy SPIDER a otworem.



WARTOŚCI STATYCZNE | PRZEBIJANIE I ROZCIĄGANIE

NAPRĘŻENIA NA ŁĄCZNIKU



WYTRZYMAŁOŚĆ NA PRZEBIJANIE - WARTOŚCI OBOWIĄZUJĄCE DLA WSZYSTKICH MODELI SPIDER

t _{CLT} [mm]	wzmocnione		bez przetłoczenia	
	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

WYTRZYMAŁOŚĆ NA ROZCIĄGANIE - WARTOŚCI OBOWIĄZUJĄCE DLA WSZYSTKICH MODELI SPIDER

Wkręty stupa górnego/dolnego [szt. - 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

UWAGI:

- ⁽¹⁾ Konfiguracja 160 + 160 dotyczy montażu płyt CLT krzyżowych.
- ⁽²⁾ Współczynnik k_{sus} wyraża stosunek pomiędzy siłą wywieraną przez wkręty skośne w wyniku rozciągania a siłą przenoszoną na płytkę podstawy w wyniku ściskania.
- ⁽³⁾ Wartości obliczone zgodnie z ETA-11/0030. W obliczeniach został uwzględniony stęp z drewna litego C24 z ρ_k = 350 kg/m³.
- ⁽⁴⁾ Wartości obliczone zgodnie z ETA-11/0030. W obliczeniach został uwzględniony stęp z drewna klejonego GL24h z ρ_k = 385 kg/m³.
- ⁽⁵⁾ Wartości obliczone zgodnie z ETA-11/0030. W obliczeniach został uwzględniony stęp z drewna klejonego GL28h z ρ_k = 425 kg/m³.
- ⁽⁶⁾ Wartości obliczone zgodnie z ETA-11/0030. W obliczeniach został uwzględniony stęp z drewna klejonego GL32h z ρ_k = 440 kg/m³.

ZASADY OGÓLNE:

- Dla grubości płyty t_{CLT}, pośrednich dla tych przewidzianych w tabeli, zaleca się stosowanie wartości wytrzymałości przewidzianych dla grubości mniejszej.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób: Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach. Współczynnik γ_M jest odpowiednim współczynnikiem bezpieczeństwa po stronie potęgzeń.

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

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

- Na użytek weryfikacji należy spełnić następujące wymogi:

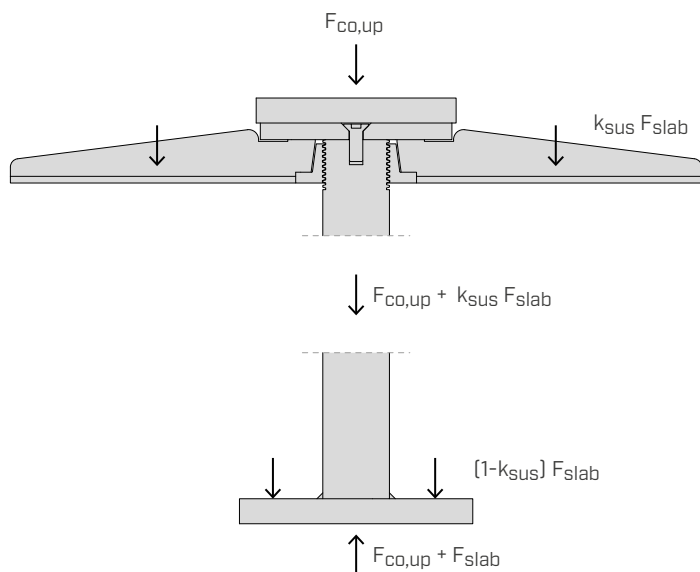
$$\frac{F_{slab,d}}{R_{slab,d}} \leq 1,0$$

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

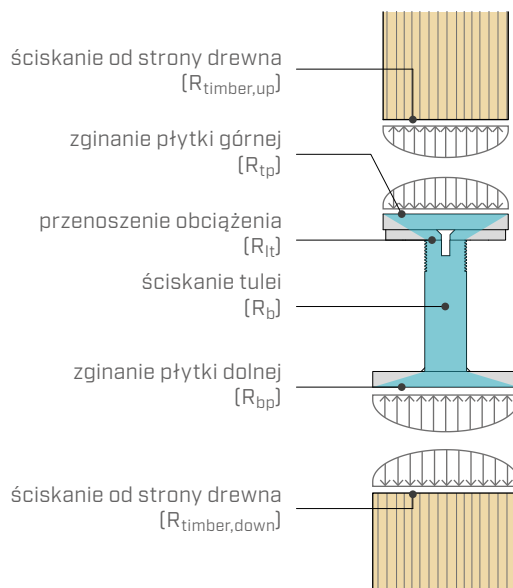
- Wytrzymałość stropu na przebiecie (F_{slab,d}) obejmuje weryfikację wszystkich komponentów wzmacniających SPIDER (ramion i wkrętów wzmacniających), jak też wytrzymałość na ścinanie i rolling shear płyty CLT w obszarze oddziaływania podpory. Pozostałe weryfikacje w ostatecznym stanie granicznym i w stanie granicznym użytkowania w odniesieniu do płyt stropowych należą do obowiązków projektanta.

WARTOŚCI STATYCZNE | PRZENOSZENIE OBCIĄŻEŃ

NAPRĘŻENIA NA ŁĄCZNIKU



MECHANIZMY ZERWANIA I WERYFIKACJE



SPIDER SPI60S

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY STALI

Weryfikacje		wytrzymałość		naprężenie
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
Płytki górna	$R_{tp,k}^{(5)}$	450	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Przenoszenie obciążenia	$R_{lt,k}$	663	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Ściskanie tulei	$R_{b,k}^{(8)}$	907	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Płytki dolna	$R_{bp,k}^{(5)}$	706	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY DREWNA

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

SPIDER SPI80S

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY STALI

Weryfikacje		wytrzymałość		naprężenie
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
Płytki górna	$R_{tp,k}^{(6)}$	655	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Przenoszenie obciążenia	$R_{lt,k}$	1286	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Ściskanie tulei	$R_{b,k}^{(8)}$	1626	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Płytki dolna	$R_{bp,k}^{(6)}$	939	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY DREWNA

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

SPIDER SPI80M

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY STALI

Weryfikacje		wytrzymałość		naprężenie
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
Płytką górną	$R_{tp,k}^{(6)}$	939	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Przenoszenie obciążenia	$R_{lt,k}$	1286	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Ściskanie tulei	$R_{b,k}^{(8)}$	1626	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Płytką dolną	$R_{bp,k}^{(6)}$	1761	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI80L

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY STALI

Weryfikacje		wytrzymałość		naprężenie
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
Płytką górną	$R_{tp,k}^{(6)}$	1761	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Przenoszenie obciążenia	$R_{lt,k}$	1286	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Ściskanie tulei	$R_{b,k}^{(8)}$	1626	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Płytką dolną	$R_{bp,k}^{(6)}$	2350	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI100S

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY STALI

Weryfikacje		wytrzymałość		naprężenie
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
Płytką górną	$R_{tp,k}^{(7)}$	1689	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Przenoszenie obciążenia	$R_{lt,k}$	2031	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Ściskanie tulei	$R_{b,k}^{(8)}$	2474	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Płytką dolną	$R_{bp,k}^{(7)}$	2519	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI100M

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY STALI

Weryfikacje		wytrzymałość		naprężenie
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
Płytką górną	$R_{tp,k}^{(7)}$	2394	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Przenoszenie obciążenia	$R_{lt,k}$	2031	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Ściskanie tulei	$R_{b,k}^{(8)}$	2474	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Płytką dolną	$R_{bp,k}^{(7)}$	2394	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY DREWNA

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

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY DREWNA

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

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY DREWNA

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

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY DREWNA

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

SPIDER SPI120S

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY STALI

Weryfikacje		wytrzymałość		napężenie
		$R_{steel,k}$ [kN]	Y_{steel}	
Płytką górną	$R_{tp,k}^{(7)}$	3034	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Przenoszenie obciążenia	$R_{lt,k}$	2856	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Ściskanie tulei	$R_{b,k}^{(8)}$	3336	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Płytką dolną	$R_{bp,k}^{(7)}$	3034	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI120M

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY STALI

Weryfikacje		wytrzymałość		napężenie
		$R_{steel,k}$ [kN]	Y_{steel}	
Płytką górną	$R_{tp,k}^{(7)}$	3976	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Przenoszenie obciążenia	$R_{lt,k}$	2856	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Ściskanie tulei	$R_{b,k}^{(8)}$	3336	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Płytką dolną	$R_{bp,k}^{(7)}$	3976	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY DREWNA

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

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY DREWNA

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

SPI100L i SPI120L zoptymalizowane są do użytku ze słupami stalowymi. W tym przypadku brak jest płytki górnej.

SPIDER SPI100L

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY STALI

Weryfikacje		wytrzymałość		napężenie
		$R_{steel,k}$ [kN]	Y_{steel}	
Płytką górną ⁽⁹⁾	$R_{tp,k}$	-	-	$F_{co,up,d}$
Przenoszenie obciążenia	$R_{lt,k}$	4190	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Ściskanie tulei	$R_{b,k}^{(8)}$	5010	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Płytką dolną ⁽¹⁰⁾	$R_{bp,k}$	-	-	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI120L

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY STALI

Weryfikacje		wytrzymałość		napężenie
		$R_{steel,k}$ [kN]	Y_{steel}	
Płytką górną ⁽⁹⁾	$R_{tp,k}$	-	-	$F_{co,up,d}$
Przenoszenie obciążenia	$R_{lt,k}$	5325	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Ściskanie tulei	$R_{b,k}^{(8)}$	6220	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Płytką dolną ⁽¹⁰⁾	$R_{bp,k}$	-	-	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

UWAGI:

- (1) Współczynnik γ_{M0} odpowiada częściowemu współczynnikowi wytrzymałości przekrojów dla stali S355 i należy przyjąć go w zależności od obowiązującej normy stosowanej do obliczeń. Na przykład, zgodnie z normą EN 1995-1-1, należy ją uznać go równy 1,00.
- (2) Współczynnik γ_{M0}^* odpowiada współczynnikowi częściowemu dla wytrzymałości przekrojów dla stali nieobjętych normą EN 1993-1-1. Należy przyjąć go zgodnie z aktualną normą stosowaną do obliczeń. W przypadku braku wskazań normatywnych, zaleca się stosowanie wartości $\gamma_{M0}^* = 1,10$.
- (3) Przedmiotowy model łącznika SPIDER jest zoptymalizowany do stosowania z słupami z drewna klejonego GL32h. Dozwolone jest stosowanie materiałów o gorszej charakterystyce; w takim przypadku metalowe elementy łącznika należy przewymiarować.
- (4) Przedmiotowy model łącznika SPIDER jest zoptymalizowany do stosowania z słupami z drewna LVL GL75, zgodnie z ETA-14/0354. Dozwolone jest stosowanie materiałów o gorszej charakterystyce; w takim przypadku metalowe elementy łącznika należy przewymiarować.
- (5) Ze względów bezpieczeństwa, wytrzymałość jest obliczana przy użyciu współczynnika k_{steel} , obowiązującego dla słupów drewnianych C24. Ta sama wartość może być stosowana dla słupów GL24h, GL28h i GL32h.
- (6) Wytrzymałość jest obliczana przy użyciu współczynnika k_{steel} , obowiązującego dla słupów drewnianych GL32h. W przypadku zastosowania innych materiałów na słupy, wytrzymałość należy obliczyć w odniesieniu do ETA-19/0700.
- (7) Wytrzymałość jest obliczana przy użyciu współczynnika k_{steel} , obowiązującego dla słupów drewnianych GL75. W przypadku zastosowania innych materiałów na słupy, wytrzymałość należy obliczyć w odniesieniu do ETA-19/0700.
- (8) Wytrzymałość na ściskanie tulei została obliczona dla wysokości płyty 320 mm. We wszystkich innych przypadkach ta sama wartość może być stosowana ze względów bezpieczeństwa.
- (9) Łącznik dostarczany jest bez płytki górnej. Słup stalowy można podłączyć bezpośrednio do łącznika SPIDER za pomocą 4 śrub M12. Słup górny należy wyposażyć w zwymiarowaną przez projektanta płytę, odpowiednią do przenoszenia obciążenia na łącznik SPIDER.
- (10) Płyta dolna łącznika SPIDER nie jest zwymiarowana w sposób pozwalający na rozkładanie obciążenia na dolnym stalowym słupie. Słup dolny należy wyposażyć w zwymiarowaną przez projektanta płytę, odpowiednią do odbierania obciążenia z łącznika SPIDER.

ZASADY OGÓLNE:

- Wartości projektowe po stronie drewna oblicza się na podstawie wartości charakterystycznych w poniższy sposób. Współczynniki γ_{MT} i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach. Współczynnik γ_{MT} jest odpowiednim współczynnikiem bezpieczeństwa dla materiału drewnianego.

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

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

- Wartości projektowe po stronie stali oblicza się na podstawie wartości charakterystycznych w poniższy sposób. Współczynniki γ_{steel} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach (patrz uwagi 1 i 2).

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

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

- Na użytek weryfikacji należy spełnić następujące wymogi:

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

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

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

- Weryfikację po stronie słupów odnoszą się do wytrzymałości na ściskanie równoległe do włókna, w pobliżu łącznika SPIDER. Weryfikację niestabilności po stronie słupów należy przeprowadzać osobno.