

SPIDER

KÖTÉSI RENDSZER ÉS MEGERŐSÍTÉS OSZLOPOKHOZ ÉS FÖDÉMEKHEZ

TÖBBSZINTES ÉPÜLETEK

Lehetővé teszi többszintes, oszlop-födém szerkezetű épületek kivitelezését. Ragasztott fából, LVL-ből, acélból és vasbetonból készült oszlopokkal való használatra tanúsítva, kiszámítva és optimalizálva. Új építészeti és szerkezeti lehetőségek.

OSZLOP-OSZLOP

A rendszer acélból lévő központi magja megakadályozza a CLT panelek összenyomódását, és lehetővé teszi több mint 5000 kN függőleges erőhatás átvitelét oszlop és oszlop között.

MEGERŐSÍTŐ RENDSZER CLT-HEZ

A rendszer karjai biztosítják a CLT panelek lyukasztással szembeni megerősítést, így kivételesen jó nyíróellenállási értékeket tesznek lehetővé. A szerkezeti hálót alkotó oszlopok távolsága nagyobb, mint 7,0 x 7,0 m.



VIDEO



PATENTED



ETA-19/0700

FELHASZNÁLÁSI OSZTÁLY

SC1

SC2

ANYAG

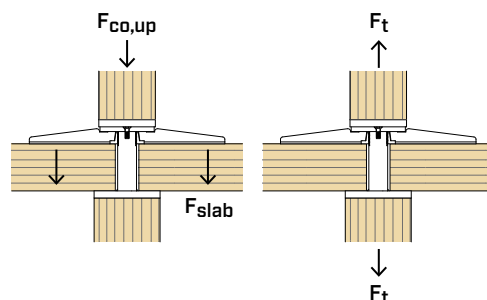
S355
Fe/Zn12c

S355 + Fe/Zn12c szénacél

S690
Fe/Zn12c

S690 + Fe/Zn12c szénacél

TERHELÉSEK



VIDEÓ

Olvassa be a QR-kódot, és tekintse meg a videót a YouTube-csatornánkon



ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

Többszintes épületek oszlop-födém rendszerrel. Tömör fából, ragasztott fából, nagy sűrűségű fából, CLT-ből, LVL-ből, acélból és betonból készült oszlopok.



FA FELHŐKARCOLÓK

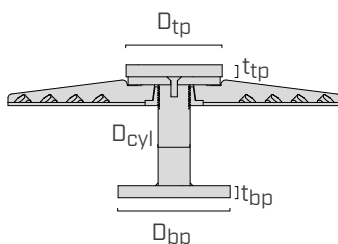
Standard kötési rendszer és megerősítés oszlop-födém szerkezetű fa felhőkarcolók megvalósításához. Új építészeti lehetőségek.

EGYMÁST KERESZTEZŐ CLT PANELEK

A szerkezet kitűnő ellenállása és merevsége az egymást keresztező CLT panelek alkotta födémnek köszönhetően. Akár 6,0 x 6,0 m-nél nagyobb szabad fesztávolságok is létrehozhatók, nyomatékkötések segítsége nélkül.

KÓDOK ÉS MÉRETEK

SPIDER KÖTŐELEM



A kód a CLT panel mm-ben kifejezett vastagságából tevődik össze (XXX = t_{CLT}).
SPI80MXXX CLT panelekhez, amelyek XXX értéke = t_{CLT} = 200 mm: a kód SPI80M200.

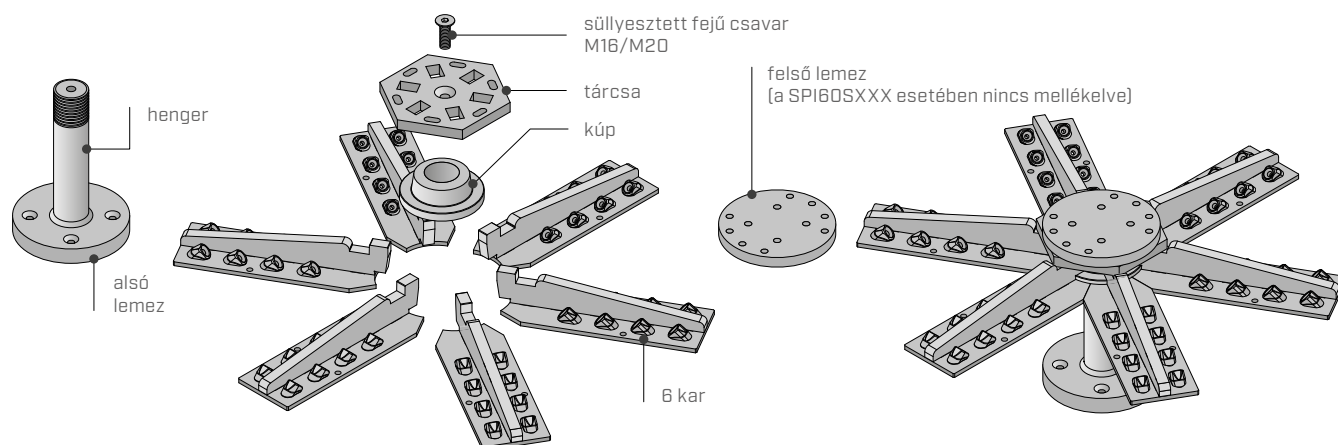
KÓD	henger	alsó lemez	felső lemez	súly	db.
	D_{cyl} [mm]	$D_{bp} \times t_{bp}$ [mm]	$D_{tp} \times t_{tp}$ [mm]	[kg]	
SPI60SXXX ⁽¹⁾	60	200 x 30	200 x 20 ⁽¹⁾	52,2	1
SPI80SXXX	80	240 x 30	200 x 20	63,6	1
SPI80MXXX	80	280 x 30	240 x 30	73,1	1
SPI80LXXX	80	280 x 40	280 x 30	87,0	1
SPI100SXXX	100	240 x 30	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	nincs megadva	64,6	1
SPI120LXXX	120	240 x 20	nincs megadva	70,1	1

⁽¹⁾Az SPI60S felső lemez nélkül kerül szállításra. Ez a lemez külön, a STP20020C kódszámon rendelhető meg.

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

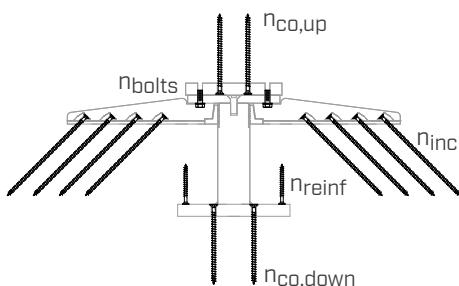
Kapható a táblázatban nem szereplő t_{CLT} köztes vastagságokhoz is.

Minden kód a következő elemekből áll:



KÓDOK ÉS MÉRETEK

CSAVAROK SZÁMA KÖTŐELEMENKÉNT



	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

A csavarokat és csapszegeket a csomagolás nem tartalmazza.
Az erősítő csavarok (n_{reinf}) használata opcionális.

TOVÁBBI TERMÉKEK - RÖGZÍTŐK

CSAVAROK

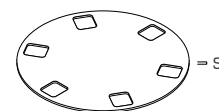
típus	leírás		d [mm]	tartóelem
HBS PLATE	csonkakúp fejű csavar		8	
VGS	süllyesztett fejű teljesen menetes csavar		9-11	

CSAVAROK - METRIKUS

KÓD	leírás		d [mm]	L [mm]	SW [mm]
SPBOLT1235	hatlapfejű csavar 8.8 DIN 933 EN 15048		M12	35	19
SPROD1270	menetes szár 8.8 DIN 976-1		M12	70	-
MUT93412	hatlapú anya 8. osztály DIN 934-M12		M12	-	19
ULS13242	DIN 125 alátét				

SZERELÉSI KIEGÉSZÍTŐK

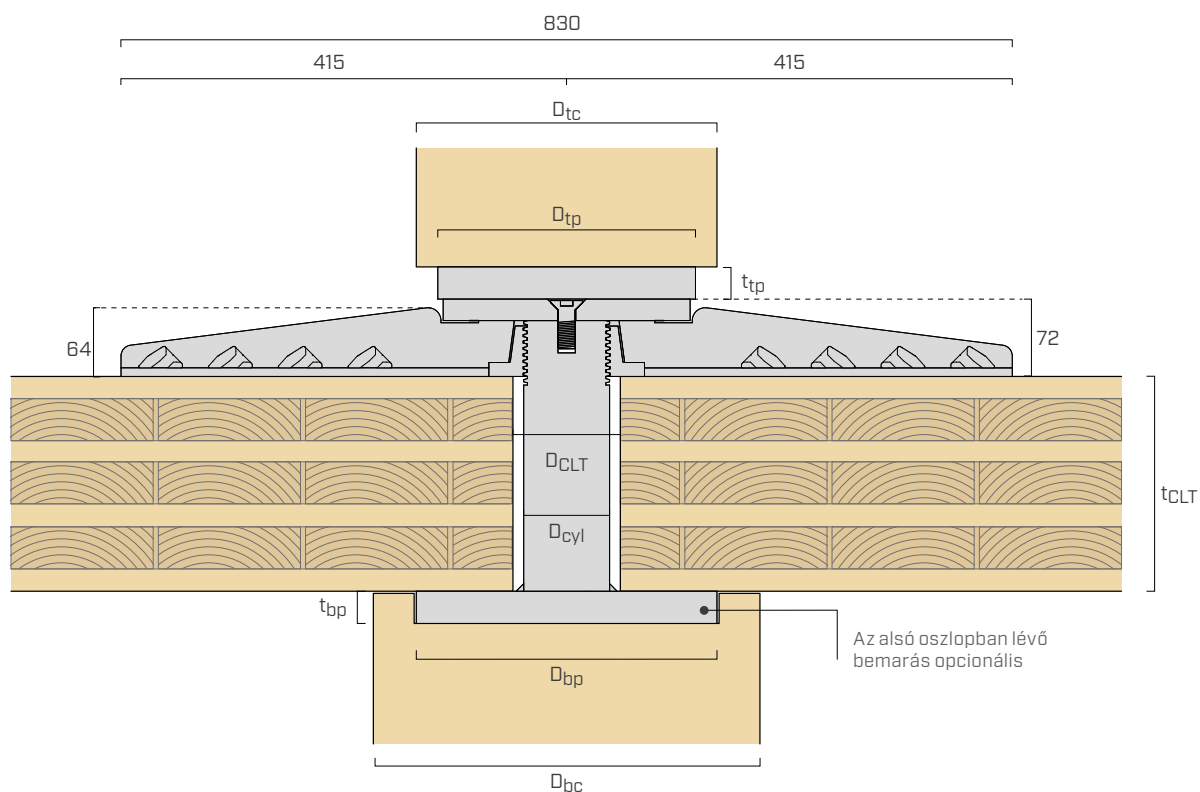
KÓD	leírás	s [mm]	db.
SPISHIM10	szintezési vastagság	1	20
SPISHIM20	szintezési vastagság	2	10



A statikai értékeket is tartalmazó műszaki adatlap elérhető
a www.rothoblaas.com honlapon



GEOMETRIA ÉS ANYAGOK



KÖTŐELEM

MODELL	alsó lemez		anyag	henger		anyag	tárcsa	anyag	felső lemez	
	$D_{bp} \times t_{bp}$ [mm]	alak		D_{cyl} [mm]	anyag				$D_{tp} \times t_{tp}$ [mm]	anyag
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⁾Az SPI60S-hez opciós felső lemez tartozik.

⁽²⁾A SPI100L és SPI120L az acéloszlopokon történő rögzítést felső lemez használata nélkül valósítja meg.

OSZLOPOK ÉS CLT PANELEK

MODELL	felső oszlop	alsó oszlop	CLT panel	megerősítés (opcionális)	
	$D_{tc,min}$ [mm]	$D_{bc,min}$ [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

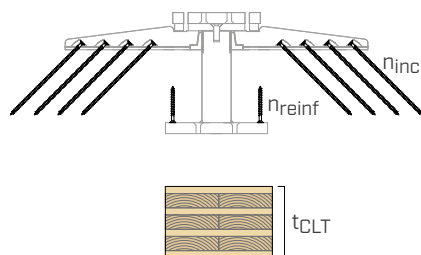
GEOMETRIA ÉS ANYAGOK

A CLT PANELEK JELLEMZŐI

Paraméter	$160 \text{ mm} \leq t_{\text{CLT}} < 200 \text{ mm}$	$t_{\text{CLT}} \geq 200 \text{ mm}$
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
a rétegek vastagsága	$\leq 40 \text{ mm}$	$\leq 40 \text{ mm}$
A szélesség és a rétegek vastagsága közötti arány, b/t	$\geq 3,5$	$\geq 3,5$
Minimális szilárdsági osztály az EN 338 szerint	C24/T14	C24/T14
A CLT panel vastagságának mérettűrése	$\pm 2 \text{ mm}$	$\pm 2 \text{ mm}$
EI_x, EI_y	Hajlítási merevség az x és az y irányban 1 méter széles CLT panelre vonatkozóan	
$GA_{z,x}, GA_{z,y}$	Nyírási merevség az x és az y irányban 1 méter széles CLT panelre vonatkozóan	
x	A felső rétegek rostirányával párhuzamos irány	
y	A felső rétegek rostirányára merőleges irány	

CSAVAROK CLT PANELHEZ

t_{CLT} [mm]	ferde csavarok n_{incl} [db. - $\varnothing \times L$]	opcionális erősítő csavarok n_{reinf} [db. - $\varnothing \times L$]
160	48 darab VGS $\varnothing 9 \times 200$	VGS $\varnothing 9 \times 100$
180	48 darab VGS $\varnothing 9 \times 240$	VGS $\varnothing 9 \times 100$
200	48 darab VGS $\varnothing 9 \times 280$	VGS $\varnothing 9 \times 100$
220	48 darab VGS $\varnothing 9 \times 280$	VGS $\varnothing 9 \times 120$
240	48 darab VGS $\varnothing 9 \times 320$	VGS $\varnothing 9 \times 120$
280	48 darab VGS $\varnothing 9 \times 360$	VGS $\varnothing 9 \times 140$
320	48 darab VGS 9×400	VGS 9×160
320 (160 + 160)	48 darab VGS $\varnothing 9 \times 400$	VGS $\varnothing 9 \times 160$

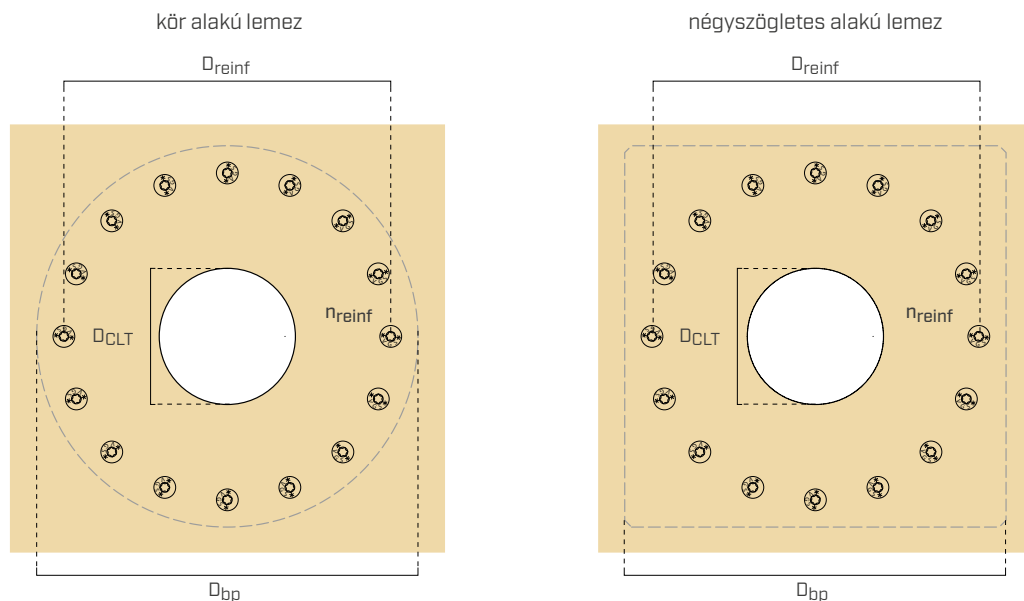


A táblázatban nem szereplő panelvastagságokra vonatkozó szabályok:

- ferde csavarok esetében a kisebb panelvastagsághoz tartozó hosszt használja;
- erősítő csavarok esetében a nagyobb panelvastagsághoz tartozó hosszt használja.

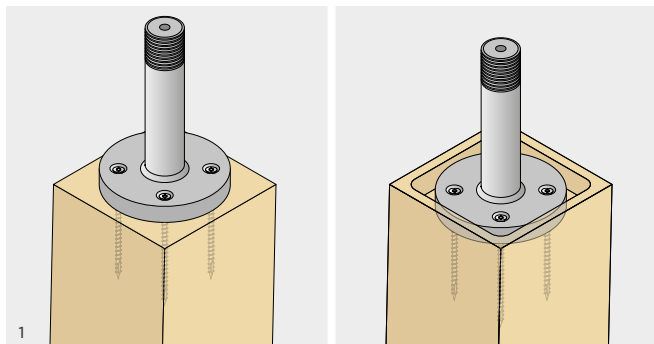
Példa: a 250 mm vastag CLT panelekhez VGS $\varnothing 9 \times 320$ ferde csavarokat és VGS $\varnothing 9 \times 140$ erősítő csavarokat kell használni.

ERŐSÍTŐ CSAVAROK (OPCIONÁLIS)

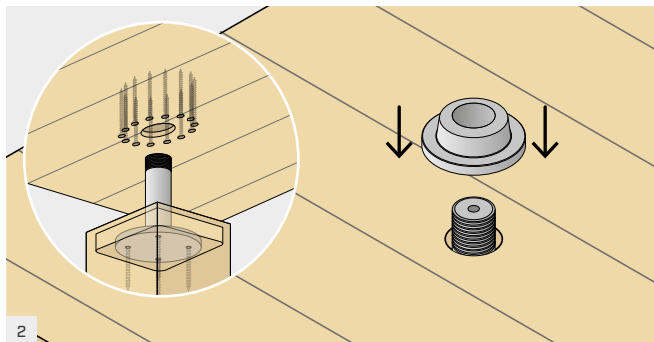


SZELLEMI TULAJDON

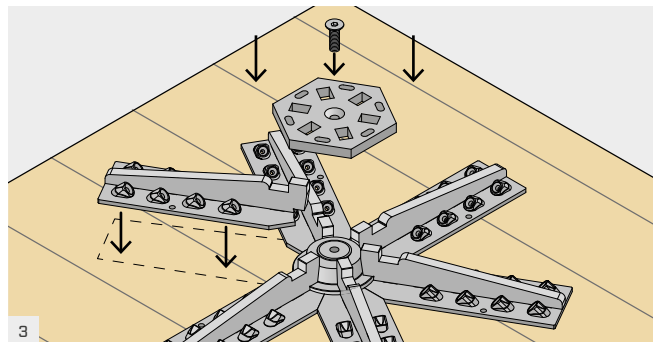
- A SPIDER az EP3.384.097B1 szabadalom oltalma alatt áll.



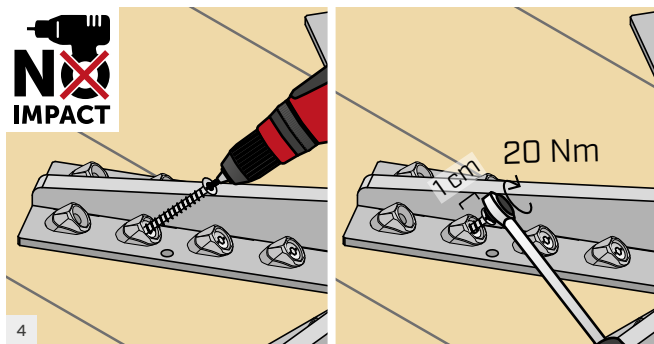
Rögzítse az alaplemezt az oszlop felső felületére a VGS Ø11 csavarok segítségével, a vonatkozó felhelyezési utasításokat betartva. Az alaplemez elrejthető az oszlopban előzetesen kialakított bemarásban. Acél oszlopokra történő telepítés esetén használhat M12 süllyesztett fejű csapszegeket. Vasbeton oszlopokra történő telepítéskor használjon megfelelő süllyesztett fejű kötőelemeket. Az oszlopok tengelyvonalának excentricitásának elkerülése érdekében elengedhetetlen az alaplemez központosítása az oszlophoz képest.



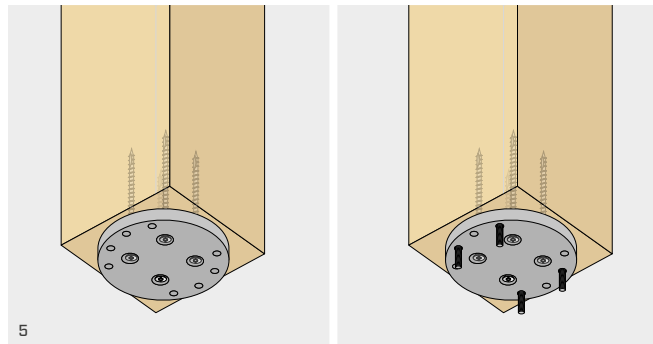
Csúsztassa rá a D_{CLT} átmérőjű körkörös furattal ellátott CLT panelt a hengerre. Az ellenállás javítása érdekében a panel alsó oldalát el lehet látni összenyomással szembeni megerősítéssel. Csavarja a kúpot a hengerre úgy, hogy érintkezzen a CLT panel felületével.



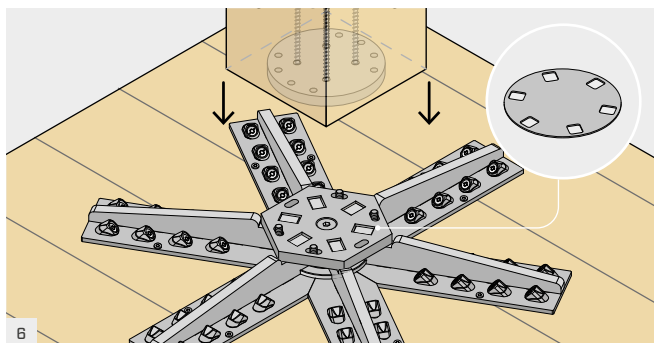
Támassza a 6 kart a CLT panel és a kúp felső felületére. Illessze a helyére a hatszögletű tárcsát úgy, hogy összekapcsolódjon a 6 karral, és rögzítse a süllyesztett fejű csavart egy 10 vagy 12 mm-es hatlapú imbuszkulccsal.



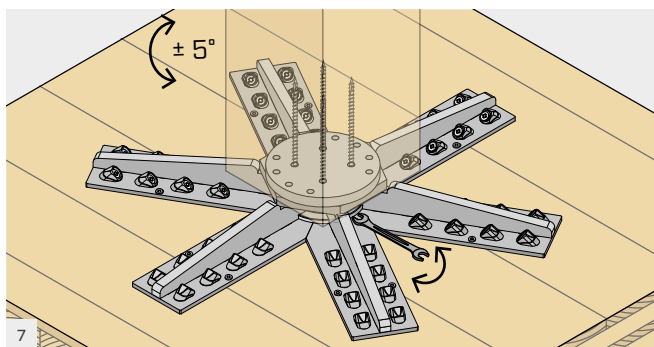
NEM ÜTVEFŰRŐS csavarbehajtóval illessze a 48 darab VGS Ø9 csavart a ferde alátétekbe, betartva a 45°-os behelyezési szöget (használja a JIGVGU945 előfűrási sablont). Hajtsa be a csavarokat, amíg az alátétől kb. 1 cm-re nem lesznek, majd fejezze be a csavarozást nyomtatókulcs használatával, 20 Nm behajtási nyomatékot alkalmazva.



Rögzítse a felső lemezt az oszlop alsó felületére a VGS Ø11 csavarok segítségével, a vonatkozó felhelyezési utasításokat betartva. A felső lemez megfelelő menetes furatokkal rendelkezik a hatszögletű tárcsa rögzítéséhez. Ha SPRODS elemeket használnak, a lemeznek a felső oszlopra helyezése után be kell csavarozni ezeket, ügyelve arra, hogy a felső lemezen jelölje meg a minimális behatolási hosszúságot.



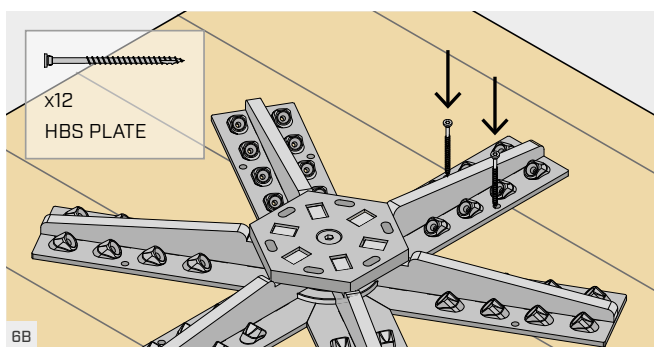
Helyezze a felső oszlopot a hatszögletű tárcsára, és rögzítse a 4 darab, ULS125 alátétrel ellátott SPBOLT1235 csapszeg segítségével. Ha SPRODS opciót alkalmaz, a rögzítéshez egy alátétet és egy hatlapú anyát kell használni. Ha a felső oszlop acélból készült, ne használja a felső lemezt. Ebben az esetben az oszlopot el kell látni megfelelő, 4 darab SPBOLT1235 csavar vagy 4 db. SPRODS rögzítéséhez szükséges furattal rendelkező acéllemezzel. Az oszlop távolságának - pl. vágási tűrések miatti - eltolódása esetén a SPISHIM10 (1 mm) vagy SPISHIM20 (2 mm) betétekkel vagy a kettő kombinációjával lehet ezt kompenzálni.



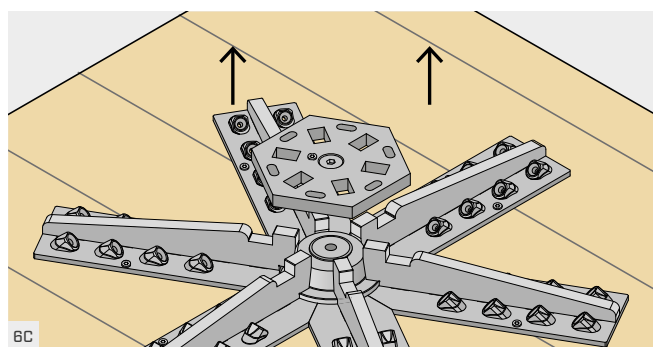
A hatszögletű tárcsa ovális furatai lehetővé teszik, hogy az oszlop $\pm 5^\circ$ -ban elforduljon. Fordítsa az oszlopot a megfelelő helyzetbe, és egy oldalirányú csavarkulccsal hajtsa be a 4 darab SPBOLT1235 csavart vagy a SPRODS elemek MUT hatlapú anyáit.

SPECIÁLIS UTASÍTÁSOK A SPI100S - SPI100M - SPI100L - SPI120S - SPI120M - SPI120L KÖTŐELEMKEKHEZ

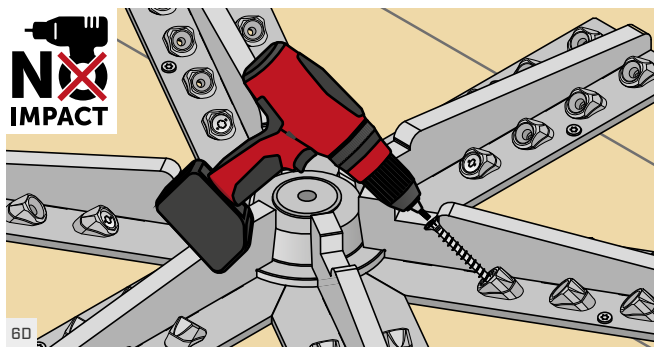
Azon SPIDER kötőelemek esetén, amelyek hengerének átmérője (D_{cyl}) 100 vagy 120 mm, a hatszögletű tárcsa mérete nagyobb. Ebben az esetben a(z) 6A fázis helyett a(z) 6B - 6F fázisokat kell elvégezni.



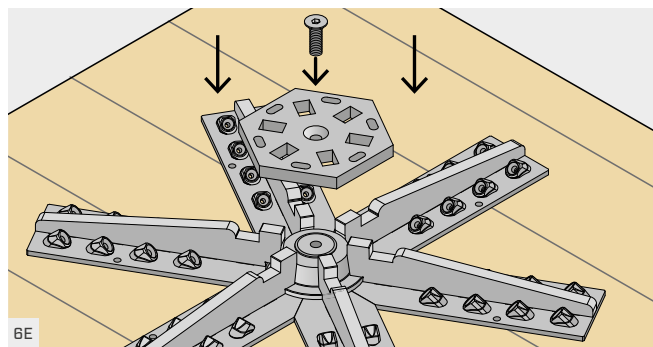
A hatszögletű tárcsa behelyezése és a süllyesztett fejű csavar behajtása után, helyezze a 12 darab HBSP8120 csavart a 6 karon kialakított 12 függőleges furatba. Ezek a csavarok rögzítik a karok helyzetét a további fázisokban.



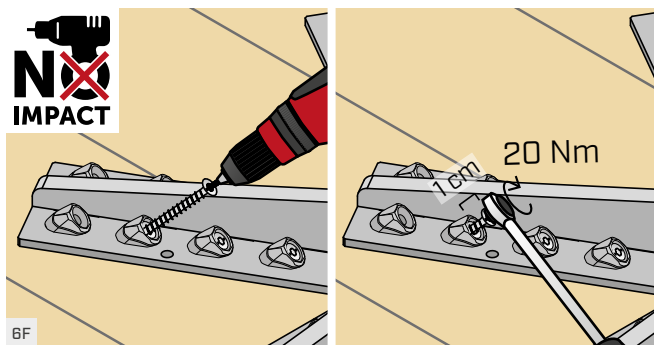
Csavarja ki a süllyesztett fejű csavart, és vegye le a hatszögletű tárcsát.



NEM ÜTVEFŰRŐS csavarbehajtóval illessze a 12 darab VGS Ø9 csavart a hengerhez legközelebb lévő ferde alátétekbe, betartva a 45°-os behelyezési szöget (használja a JIGVGU945 előfúrási sablont). Hajtsa be a csavarokat, amíg az alátétől kb. 1 cm-re nem lesznek.



Illessze a helyére a hatszögletű tárcsát, és rögzítse a süllyesztett fejű csavart egy 10 vagy 12 mm-es hatlapú imbuszkulccsal.



NEM ÜTVEFŰRŐS csavarbehajtóval illessze a maradék 36 darab VGS Ø9 csavart a ferde alátétekbe, betartva a 45°-os behelyezési szöget (használja a JIGVGU945 előfúrási sablont). Hajtsa be a csavarokat, amíg az alátétől kb. 1 cm-re nem lesznek, majd fejezze be a csavarozást nyomatékkulcs használatával, 20 Nm behajtási nyomatékot alkalmazva.

A CLT PANEL GYÁRTÁSI ÉS TELEPÍTÉSI TŰRÉSEI

A kötőelemet úgy alakították ki, hogy igazodjon a CLT panel gyártási és telepítési tűréseihez.

1. A CLT PANEL VASTAGSÁGÁNAK ± 2 mm GYÁRTÁSI TŰRÉSE

A kúpot rá kell csavarni a hengerre, amíg hozzá nem ér a CLT panel felületéhez (**C** felület), míg a tárcsát úgy kell elhelyezni, hogy biztosítsa az érintkezést a hengerrel (**A** felület).

A ± 2 mm tűrést a **B** zóna nyeli el:

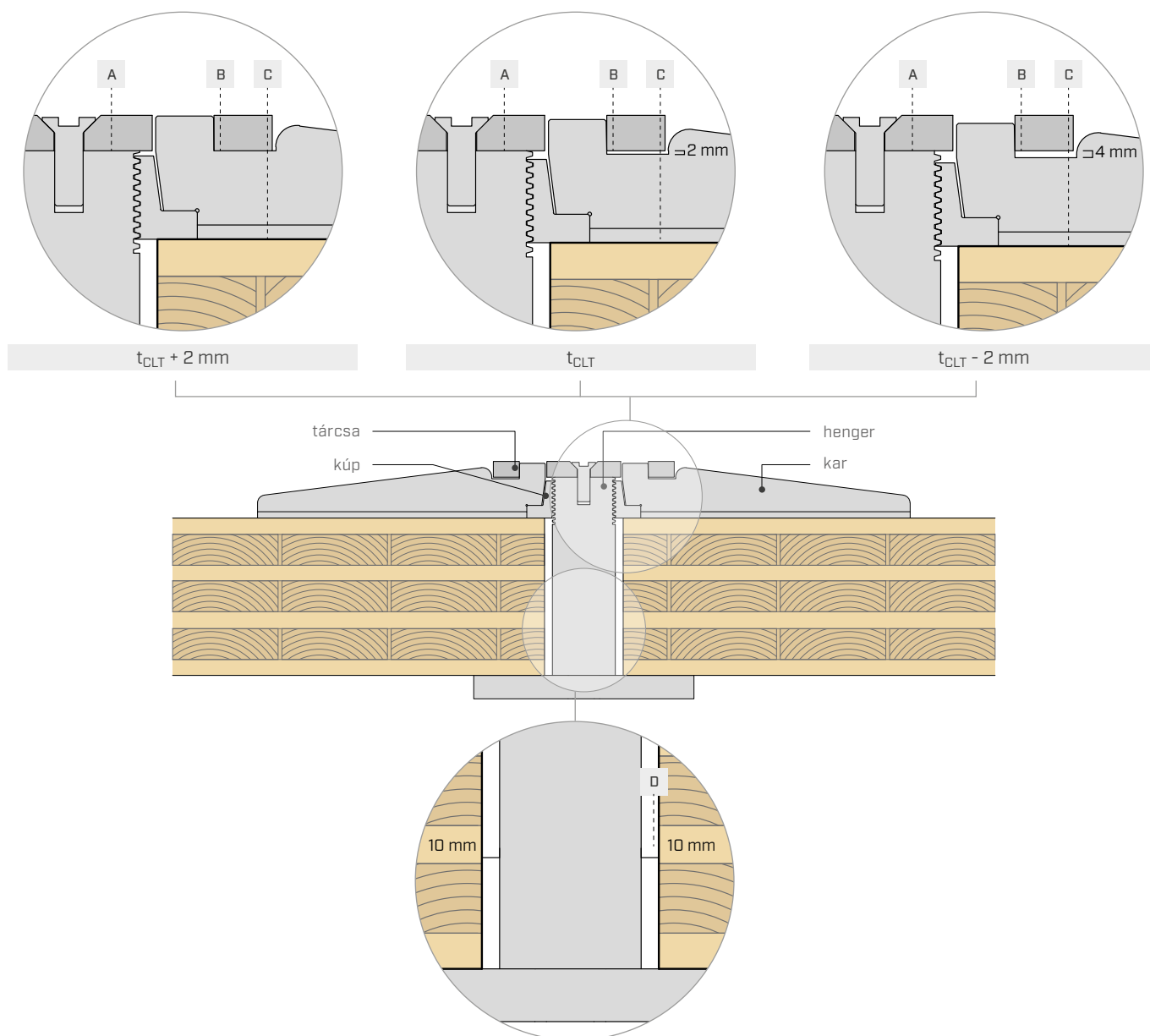
- a CLT vastagságának tűrése, $+2$ mm $\rightarrow$ érintkezés a tárcsa és a kar között a **B** zónában
- a CLT vastagságának tűrése, 0 mm $\rightarrow$ 2 mm fuga a **B** zónában
- a CLT vastagságának tűrése, -2 mm $\rightarrow$ 4 mm fuga a **B** zónában

A SPIDER teljes magassága így állandó marad, függetlenül a CLT panel gyártási tűrésétől.

Ennek következtében az oszlopok hosszát a CLT panelek gyártási tűrése nem befolyásolja.

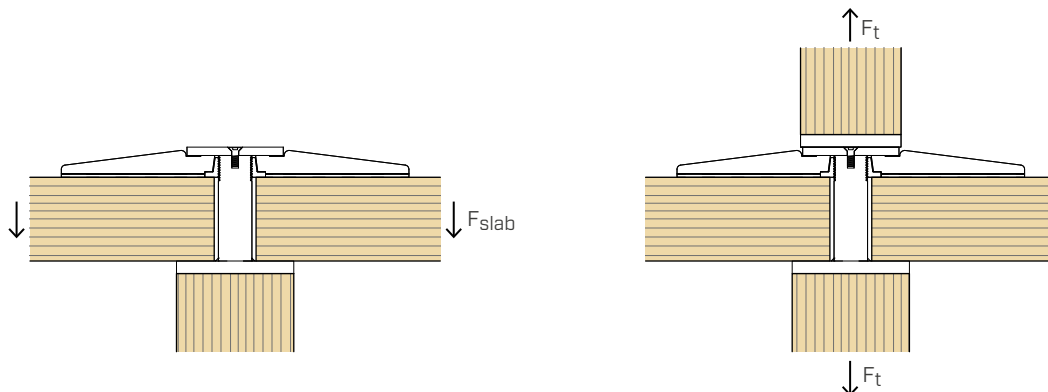
2. ± 10 mm TŰRÉS A FÖDÉM ELHELYEZÉSÉNÉL (**D** zóna)

A CLT panelben lévő furatot 20 mm-rel megnövelték, hogy lehetővé tegye a SPIDER és a furat közötti kis mértékű eltolódást.



STATIKAI ÉRTÉKEK | LYUKASZTÁS ÉS HÚZÁS

A KÖTŐELEMET ÉRŐ IGÉNYBEVÉTELEK



LYUKASZTÁSSAL SZEMBENI ELLENÁLLÁS – AZ ÖSSZES SPIDER MODELLRE ÉRVÉNYES ÉRTÉKEK

t _{CLT} [mm]	erősítéssel		erősítés nélkül	
	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

SZAKÍTÓSZILÁRDSÁG – AZ ÖSSZES SPIDER MODELLRE ÉRVÉNYES ÉRTÉKEK

Csavarok a felső/alsó oszlophoz [db. - ØxL]	F _{t,k} [kN]			
	C24 ⁽³⁾	GL24h ⁽⁴⁾	GL28h ⁽⁵⁾	GL32h ⁽⁶⁾
4 darab VGS Ø11x250	34,60	37,32	40,38	41,54
4 darab VGS Ø11x400	56,20	60,65	65,64	67,49

MEGJEGYZÉS:

- ⁽¹⁾ A 160 + 160 összeállítás az egymást keresztező CLT panelekkel történő telepítésre vonatkozik.
- ⁽²⁾ A k_{sus} együttható a ferde csavaroknak által a húzás miatt érő erőhatás, illetve az alaplemezekre az összenyomás miatt nehezedő erőhatás aránya.
- ⁽³⁾ Az ETA-11/0030 szerint számított értékek. A számításban egy C24 tömör fa oszlopot vettünk figyelembe, ρ_k = 350 kg/m³ sűrűséggel.
- ⁽⁴⁾ Az ETA-11/0030 szerint számított értékek. A számításban egy GL24h laminált fa oszlopot vettünk figyelembe, ρ_k = 385 kg/m³ sűrűséggel.
- ⁽⁵⁾ Az ETA-11/0030 szerint számított értékek. A számításban egy GL28h laminált fa oszlopot vettünk figyelembe, ρ_k = 425 kg/m³ sűrűséggel.
- ⁽⁶⁾ Az ETA-11/0030 szerint számított értékek. A számításban egy GL32h laminált fa oszlopot vettünk figyelembe, ρ_k = 440 kg/m³ sűrűséggel.

ÁLTALÁNOS ELVEK:

- Ha a panel vastagsága (t_{CLT}) két, a táblázatban szereplő érték között van, azt javasoljuk, hogy a kisebb vastagságra vonatkozó ellenállási értékeket vegye figyelembe.
- A tervezési értékek a jellemző értékekből véve az alábbiak szerint. Az γ_M és k_{mod} együtthatók értékét a számításhoz használt érvényben lévő jogi szabályozás szerint kell venni. Az γ_M a kötés oldali állandó biztonsági együttható.

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

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

- Az ellenőrzésekhez teljesülniük kell az alábbi egyenleteknek:

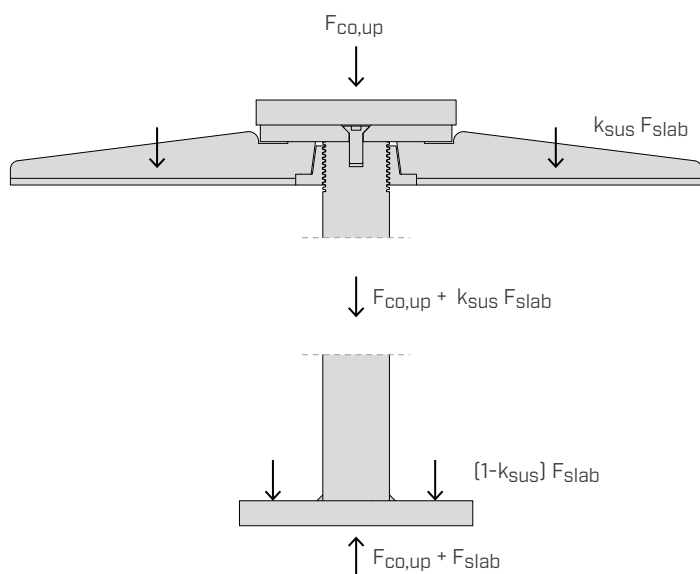
$$\frac{F_{slab,d}}{R_{slab,d}} \leq 1,0$$

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

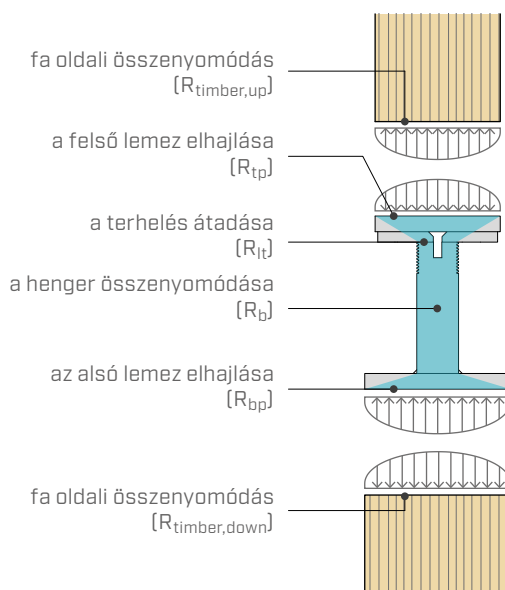
- A földem lyukasztással szembeni ellenállása (F_{slab,d}) magában foglalja a SPIDER összes erősítő alkotóelemének (karok és erősítő csavarok) ellenőrzését, valamint a CLT panel nyíró- és nyíró-rugalmassági ellenállását a támaszték jelenléte által érintett területen. A földem paneljein végezendő további, a teherbírási határállapotra és a használhatósági határállapotra vonatkozó ellenőrzések a tervező kompetenciájába tartoznak.

STATIKAI ÉRTÉKEK | A TERHELÉS ÁTADÁSA

A KÖTŐELEMET ÉRŐ IGÉNYBEVÉTELEK



SZAKADÁSI MECHANIZMUSOK ÉS ELLENŐRZÉSEK



SPIDER SPI60S

ACÉL OLDALI ELLENÁLLÁSOK

Ellenőrzések		ellenállás		terhelés
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
Felső lemez	$R_{tp,k}^{(5)}$	450	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
A terhelés átadása	$R_{it,k}$	663	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
A henger összenyomódása	$R_{b,k}^{(8)}$	907	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Alsó lemez	$R_{bp,k}^{(5)}$	706	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

FA OLDALI ELLENÁLLÁSOK

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

SPIDER SPI80S

ACÉL OLDALI ELLENÁLLÁSOK

Ellenőrzések		ellenállás		terhelés
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
Felső lemez	$R_{tp,k}^{(6)}$	655	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
A terhelés átadása	$R_{it,k}$	1286	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
A henger összenyomódása	$R_{b,k}^{(8)}$	1626	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Alsó lemez	$R_{bp,k}^{(6)}$	939	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

FA OLDALI ELLENÁLLÁSOK

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

SPIDER SPI80M

ACÉL OLDALI ELLENÁLLÁSOK

Ellenőrzések		ellenállás		terhelés
		$R_{steel,k}$		
		[kN]	γ_{steel}	
Felső lemez	$R_{tp,k}^{(6)}$	939	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
A terhelés átadása	$R_{lt,k}$	1286	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
A henger összenyomódása	$R_{b,k}^{(8)}$	1626	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Alsó lemez	$R_{bp,k}^{(6)}$	1761	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI80L

ACÉL OLDALI ELLENÁLLÁSOK

Ellenőrzések		ellenállás		terhelés
		$R_{steel,k}$		
		[kN]	γ_{steel}	
Felső lemez	$R_{tp,k}^{(6)}$	1761	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
A terhelés átadása	$R_{lt,k}$	1286	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
A henger összenyomódása	$R_{b,k}^{(8)}$	1626	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Alsó lemez	$R_{bp,k}^{(6)}$	2350	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI100S

ACÉL OLDALI ELLENÁLLÁSOK

Ellenőrzések		ellenállás		terhelés
		$R_{steel,k}$		
		[kN]	γ_{steel}	
Felső lemez	$R_{tp,k}^{(7)}$	1689	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
A terhelés átadása	$R_{lt,k}$	2031	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
A henger összenyomódása	$R_{b,k}^{(8)}$	2474	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Alsó lemez	$R_{bp,k}^{(7)}$	2519	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI100M

ACÉL OLDALI ELLENÁLLÁSOK

Ellenőrzések		ellenállás		terhelés
		$R_{steel,k}$		
		[kN]	γ_{steel}	
Felső lemez	$R_{tp,k}^{(7)}$	2394	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
A terhelés átadása	$R_{lt,k}$	2031	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
A henger összenyomódása	$R_{b,k}^{(8)}$	2474	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Alsó lemez	$R_{bp,k}^{(7)}$	2394	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

FA OLDALI ELLENÁLLÁSOK

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

FA OLDALI ELLENÁLLÁSOK

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

FA OLDALI ELLENÁLLÁSOK

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

FA OLDALI ELLENÁLLÁSOK

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

SPIDER SPI120S

ACÉL OLDALI ELLENÁLLÁSOK

Ellenőrzések		ellenállás		terhelés
		$R_{steel,k}$ [kN]	Y_{steel}	
Felső lemez	$R_{tp,k}^{(7)}$	3034	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
A terhelés átadása	$R_{lt,k}$	2856	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
A henger összenyomódása	$R_{b,k}^{(8)}$	3336	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Alsó lemez	$R_{bp,k}^{(7)}$	3034	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI120M

ACÉL OLDALI ELLENÁLLÁSOK

Ellenőrzések		ellenállás		terhelés
		$R_{steel,k}$ [kN]	Y_{steel}	
Felső lemez	$R_{tp,k}^{(7)}$	3976	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
A terhelés átadása	$R_{lt,k}$	2856	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
A henger összenyomódása	$R_{b,k}^{(8)}$	3336	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Alsó lemez	$R_{bp,k}^{(7)}$	3976	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

FA OLDALI ELLENÁLLÁSOK

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

FA OLDALI ELLENÁLLÁSOK

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

A SPI100L és a SPI120L az acéloszlopokkal való használatra van optimalizálva. Ebben az esetben a felső lemez nincs jelen.

SPIDER SPI100L

ACÉL OLDALI ELLENÁLLÁSOK

Ellenőrzések		ellenállás		terhelés
		$R_{steel,k}$ [kN]	Y_{steel}	
Felső lemez ⁽⁹⁾	$R_{tp,k}$	-	-	$F_{co,up,d}$
A terhelés átadása	$R_{lt,k}$	4190	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
A henger összenyomódása	$R_{b,k}^{(8)}$	5010	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Alsó lemez ⁽¹⁰⁾	$R_{bp,k}$	-	-	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI120L

ACÉL OLDALI ELLENÁLLÁSOK

Ellenőrzések		ellenállás		terhelés
		$R_{steel,k}$ [kN]	Y_{steel}	
Felső lemez ⁽⁹⁾	$R_{tp,k}$	-	-	$F_{co,up,d}$
A terhelés átadása	$R_{lt,k}$	5325	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
A henger összenyomódása	$R_{b,k}^{(8)}$	6220	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Alsó lemez ⁽¹⁰⁾	$R_{bp,k}$	-	-	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

MEGJEGYZÉS:

- ⁽¹⁾ Az γ_{M0} együttható megfelel az S355 acél keresztmetszeti ellenállására vonatkozó parciális tényezőnek, és azt a számításához használt érvényben lévő jogi szabályozás szerint kell figyelembe venni. Például az EN 1995-1-1 szerint 1,00-nak kell tekinteni.
- ⁽²⁾ Az γ_{M0}^* együttható megfelel az EN 1993-1-1 szabványban nem szereplő acélok keresztmetszeti ellenállására vonatkozó parciális tényezőnek. Ezt a számításához használt érvényben lévő jogi szabályozás szerint kell figyelembe venni. Jogszabályi útmutatás hiányában javasoljuk, hogy használja a következő értéket: $\gamma_{M0}^*=1,10$.
- ⁽³⁾ A szóban forgó SPIDER kötőelemtípust a GL32h laminált fából készült oszlopokkal történő használatra optimalizálták. Megengedett alacsonyabb jellemzőkkel rendelkező anyagok használata; ebben az esetben a kötőelem fém alkotóelemei túlméretezettek lesznek.
- ⁽⁴⁾ A szóban forgó SPIDER kötőelemtípust a GL75 LVL fából készült oszlopokkal történő használatra optimalizálták, az ETA-14/0354 dokumentummal összhangban. Megengedett alacsonyabb jellemzőkkel rendelkező anyagok használata; ebben az esetben a kötőelem fém alkotóelemei túlméretezettek lesznek.
- ⁽⁵⁾ A biztonság kedvéért az ellenállást a C24 fa oszlopokra érvényes k_{steel} együttható használatával számították ki. A GL24h, GL28h és GL32h oszlopokhoz ugyanez az érték használható.
- ⁽⁶⁾ Az ellenállást a GL32h fa oszlopokra érvényes k_{steel} együttható használatával számították ki. Ha az oszlopok anyaga ettől eltér, az ellenállást az ETA-19/0700 alapján kell kiszámítani.
- ⁽⁷⁾ Az ellenállást a GL75 fa oszlopokra érvényes k_{steel} együttható használatával számították ki. Ha az oszlopok anyaga ettől eltér, az ellenállást az ETA-19/0700 alapján kell kiszámítani.
- ⁽⁸⁾ A henger összenomással szembeni ellenállásának kiszámításánál a panel magasságát 320 mm-rel vették figyelembe. Minden egyéb esetben a biztonság kedvéért használható ugyanez az érték.
- ⁽⁹⁾ A kötőelem felső lemez nélkül kerül leszállításra. Az acéloszlopot 4 darab M12 csapsszeggel közvetlenül lehet csatlakoztatni a SPIDER kötőelemhez. A felső oszlopot el kell látni egy, a tervező által méretezett lemezzel, amely képes átadni a terhelést a SPIDER kötőelemnek.
- ⁽¹⁰⁾ A SPIDER kötőelem alsó lemezét nem arra méretezték, hogy eloszlassa a terhelést az alsó acéloszlopon. Ez utóbbit el kell látni egy, a tervező által méretezett lemezzel, amely képes átvinni a terhelést a SPIDER kötőelemtől.

ÁLTALÁNOS ELVEK:

- A fa oldali tervezési értékek a jellemző értékekből vezethetők le, az alábbiak szerint. Az γ_{MT} és k_{mod} együtthatók értékét a számításához használt érvényben lévő jogi szabályozás szerint kell venni. Az γ_{MT} a faanyag állandó biztonsági együtthatója.

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

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

- Az acél oldali tervezési értékek a jellemző értékekből vezethetők le, az alábbiak szerint. Az γ_{steel} együtthatókat a számításához használt érvényben lévő jogi szabályozás szerint kell venni (lásd az 1. és 2. lábjegyzetet).

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

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

- Az ellenőrzésekhez teljesülniük kell az alábbi egyenleteknek:

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

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

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

- Az oszlop oldali ellenőrzések a rostírányal párhuzamos összenomással szembeni ellenállásra vonatkoznak, a SPIDER kötőelemmel összefüggésben. Az oszlop instabilitásának ellenőrzését külön kell elvégezni.