

SUSTAV SPAJANJA STUP-PODNA POVRŠINA

OBJEKTI NA STUPOVIMA

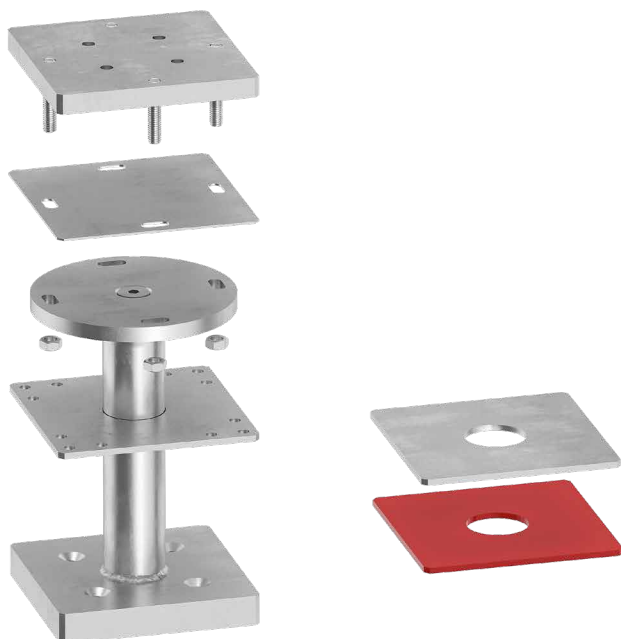
Sustavom se omogućava izgradnja objekata primjenom sustava stup-podna površina. Udaljenost između stupova do 3,5 x 7,0 m. Unutar sustava SPIDER je idealan za upotrebu na stupovima u uglovima ili na obodu konstrukcijske mreže.

STUP-STUP

Središnjom se čeličnom jezgrom sustava sprečava drobljenje ploča od CLT-a i omogućava prijenos preko 5000 kN vertikalne sile između stupa i stupa.

ZAŠTITA OD POŽARA

Spojni element ima određene dimenzije kojima se omogućava zadržavanje u okviru dimenzija ploča i poda radi pružanja zaštite od požara.



VIDEO



UPORABNA KLASA

SC1

SC2

MATERIJAL

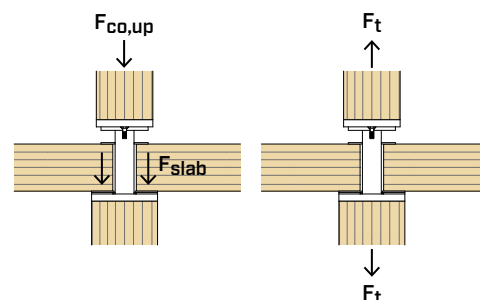
S355
Fe/Zn12c

ugljični čelik S355 + Fe/Zn12c

S690
Fe/Zn12c

ugljični čelik S690 + Fe/Zn12c

NAPREZANJA



VIDEOZAPIS

Skenirajte kôd QR i pogledajte videozapis na našem kanalu usluge YouTube



PODRUČJA PRIMJENE

Objekti s više katova sa sustavom stup-podna površina. Stupovi od masivnog drva, lamelirano drvo, drvo visoke gustoće, CLT, LVL, čelik i armirani beton.



MULTI-STOREY

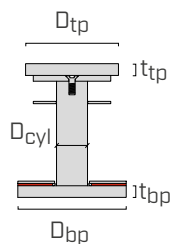
Sustav spajanja za velika precizna kompresijska opterećenja na drvenim, betonskim ili čeličnim stupovima. Pouzdano i ispitano na građevinama s više od 15 katova.

NOSAČ STUPA

Raznovrstan spoj potvrđen čak na betonu koji se upotrebljava na bazi drvenog stupa. Sustavom s maticom i protumaticom može se namještati visina potpore.

KODOVI I DIMENZIJE

SPOJNI ELEMENT PILLAR



Šifra se sastoji od pripadajuće gustoće ploče CLT u mm (XXX = t_{CLT}).

Primjer: **PIL80MXXX** za ploče CLT s XXX = t_{CLT} = 200 mm ima šifru **PIL80M200**.

KOD	cilindar D_{cyl} [mm]	donji lim $D_{bp} \times t_{bp}$ [mm]	gornji lim $D_{tp} \times t_{tp}$ [mm]	težina [kg]	kom.
PIL60SXXX	60	200 x 30	200 x 20	26,4	1
PIL80SXXX	80	240 x 30	200 x 30	38,2	1
PIL80MXXX	80	280 x 30	240 x 30	43,7	1
PIL80LXXX	80	280 x 40	280 x 40	64,3	1
PIL100SXXX	100	240 x 30	240 x 20	42,2	1
PIL100MXXX	100	280 x 30	280 x 30	55,5	1
PIL120SXXX	120	280 x 30	280 x 30	60,3	1
PIL120MXXX	120	280 x 40	280 x 40	72,5	1
PIL100LXXX	100	280 x 20	nije predviđeno	34,7	1
PIL120LXXX	120	280 x 20	nije predviđeno	41,8	1

XXX = t_{CLT}
[mm]

160

180

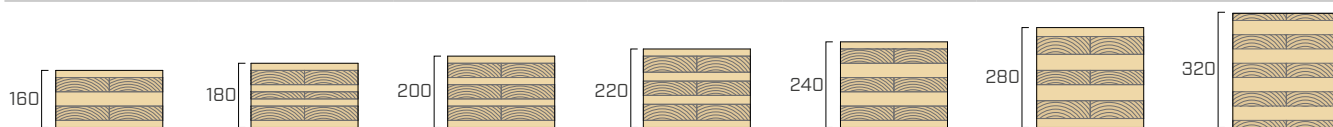
200

220

240

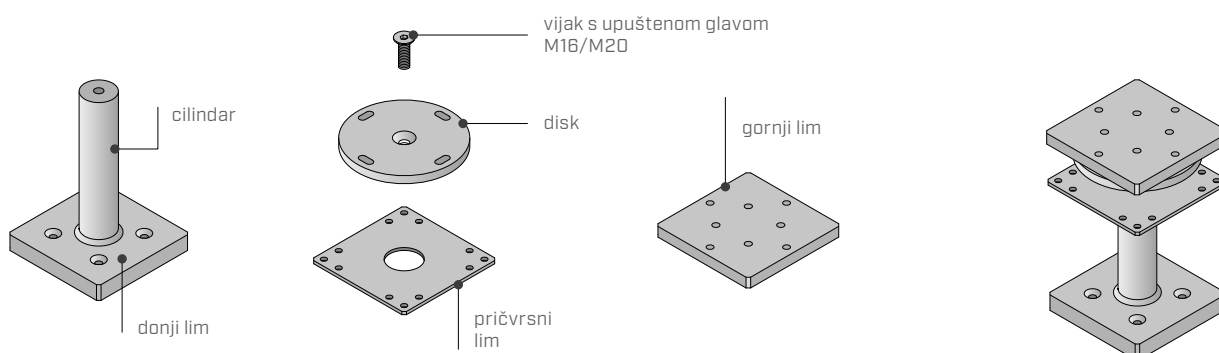
280

320



Dostupno i sa srednjim debljinama t_{CLT} koje nisu navedene u tablici.

Svaka šifra uključuje sljedeće komponente:



XYLOFON WASHER (dodatno)

KOD	prikladno za	kom.
XYLWXX60200	PIL60S	1
XYLWXX80240	PIL80S	1
XYLWXX80280	PIL80M - PIL80L	1
XYLWXX100240	PIL100S	1
XYLWXX100280	PIL100M - PIL100L	1
XYLWXX120280	PIL120S - PIL120M - PIL120L	1

Šifra se sastoji od prikladno shore od XYLOFON (35, 50, 70, 80 ili 90).
XYLOFON WASHER 35 shore za PIL80M: šifra **XYLW3580280**

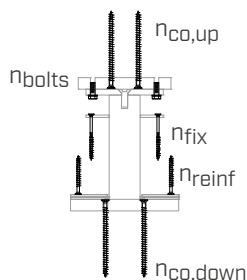
RASPODJELNI LIM (dodatno)

KOD	prikladno za	kom.
SP60200	PIL60S	1
SP80240	PIL80S	1
SP80280	PIL80M - PIL80L	1
SP100240	PIL100S	1
SP100280	PIL100M - PIL100L	1
SP120280	PIL120S - PIL120M - PIL120L	1

Razdjelna se ploča upotrebljava samo kada postoje XYLOFON WASHER + vijci za ojačanje.

KODOVI I DIMENZIJE

BROJ VIJAKA PO SPOJNOM ELEMENTU



$n_{co,up}$	4	VGS Ø11
$n_{co,down}$	4	VGS Ø11
n_{bolts}	4	SPBOLT1235 - SPROD1270
n_{fix}	12	HBS PLATE Ø8
n_{reinf}	pogledajte odjeljak GEOMETRIJA I MATERIJALI na str. pagina 20	
		VGS Ø9

Vijci i svornjaci nisu uključeni u pakiranje.
Vijci za ojačavanje n_{reinf} nisu obavezni.

DODATNI PROIZVODI - PRIČVRSNICI

VIJCI

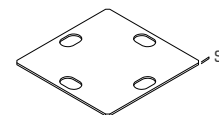
tip	opis		d [mm]	nosač
HBS PLATE	vijak s glavom u obliku krnjeg stošca		8	
VGS	vijak punog navoja s upuštenom glavom		9-11	

SVORNJACI | METRIČKI

KOD	opis		d [mm]	L [mm]	SW [mm]
SPBOLT1235	svornjak sa šestostranom glavom 8.8 DIN 933 EN 15048		M12	35	19
SPROD1270	šipka s navojem 8.8 DIN 976-1		M12	70	–
MUT93412	šesterostrana matica razred 8 DIN 934-M12		M12	–	19
ULS13242	podloška DIN 125		–	–	–

DODATCI ZA SASTAVLJANJE

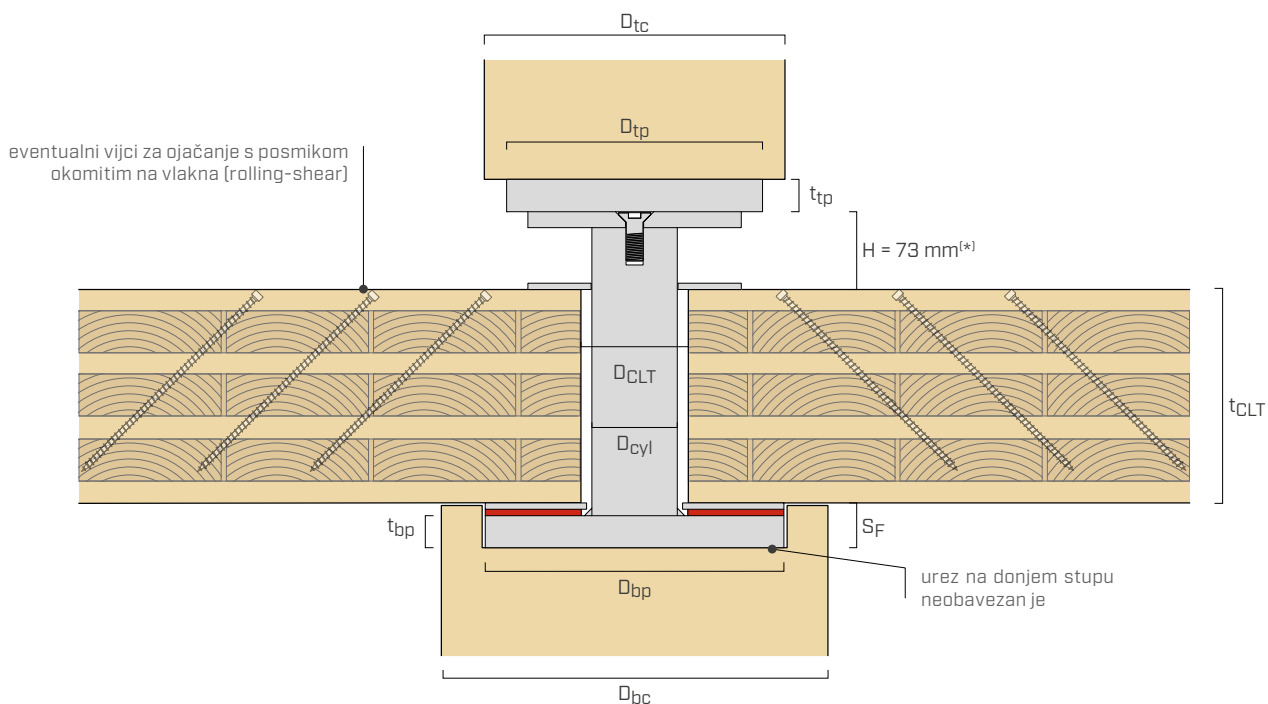
KOD	opis	s [mm]	kom.
PILSHIM10	podložna pločica za poravnavanje	1	20
PILSHIM20	podložna pločica za poravnavanje	2	10



Sigurnosno-tehnički list sa **statičkim vrijednostima** dostupan je na mrežnom mjestu www.rothoblaas.com.



GEOMETRIJA I MONTAŽA



(*) Kada se ne upotrebljavaju podloška XYLOFON WASHER i distribucijska ploča ($H = 85 \text{ mm}$). Kada se upotrebljava samo podloška XYLOFON ($H = 79 \text{ mm}$).

SPOJNI ELEMENT

MODEL	$D_{bp} \times t_{bp}$ [mm]	donji lim oblik	materijal	D_{cyl} [mm]	cilindar materijal	disk materijal	$D_{tp} \times t_{tp}$ [mm]	gornji lim oblik	materijal
PIL60S	200 x 30	□	S355	60	S355	S355	200 x 20	□	S355
PIL80S	240 x 30	□	S355	80	S355	S355	200 x 30	□	S355
PIL80M	280 x 30	□	S690	80	S355	S355	240 x 30	□	S690
PIL80L	280 x 40	□	S690	80	S355	S355	280 x 40	□	S690
PIL100S	240 x 30	□	S690	100	S355	S355	240 x 20	□	S690
PIL100M	280 x 30	□	S690	100	S355	S355	280 x 30	□	S690
PIL120S	280 x 30	□	S690	120	S355	S355	280 x 30	□	S690
PIL120M	280 x 40	□	S690	120	S355	S355	280 x 40	□	S690
PIL100L	280 x 20	□	S690	100	1.7225	S690	–	–	–
PIL120L	280 x 20	□	S690	120	1.7225	S690	–	–	–

PIL100L i PIL120L zahtijevaju pričvršćivanje na čelične stupove bez uporabe gornjeg lima.

STUPOVI I PLOČE CLT

MODEL	gornji stup $D_{tc,min}$ [mm]	donji stup $D_{bc,min}$ [mm]	S_F^* [mm]	ploča CLT D_{CLT} [mm]	R_{screws} [mm]	ojačanje (dodatno) n_{reinf}		
						središnje	rub	kut
PIL60S	200	200	30	80	85	14	6	2
PIL80S	200	240	30	100	105	14	6	2
PIL80M	240	280	30	100	120	16	7	3
PIL80L	280	280	40	100	120	16	7	3
PIL100S	240	240	30	120	105	14	6	2
PIL100M	280	280	30	120	120	16	7	3
PIL120S	280	280	30	140	120	16	7	3
PIL120M	280	280	40	140	120	16	7	3
PIL100L	200	280	–	120	120	16	7	3
PIL120L	200	280	–	140	120	16	7	3

* Debljina usjeka S_F u donjem stupu povećava se za 6 mm ako se upotrebljava XYLOFON WASHER i 12 mm ako se upotrebljava XYLOFON WASHER + razdjelna ploča.

GEOMETRIJA I MONTAŽA

KARAKTERISTIKE PLOČA CLT

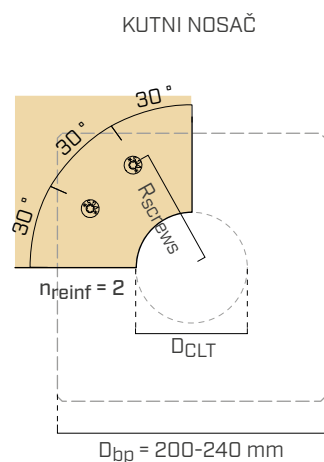
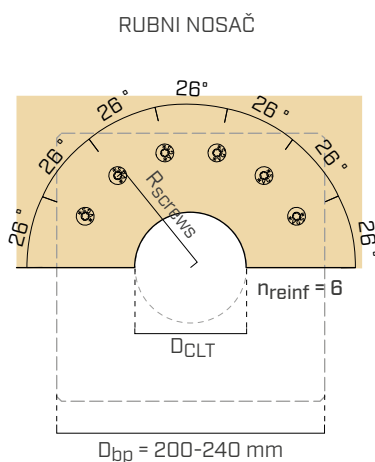
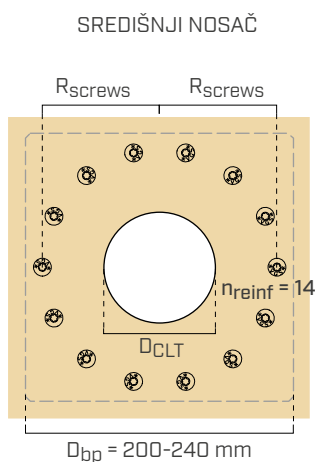
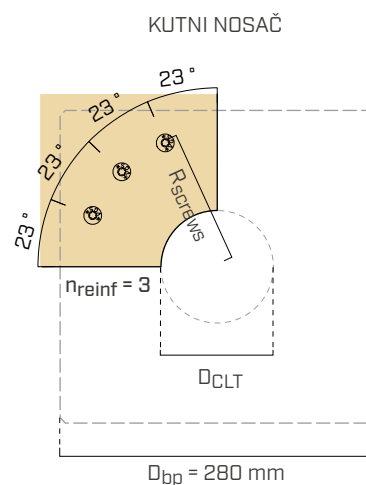
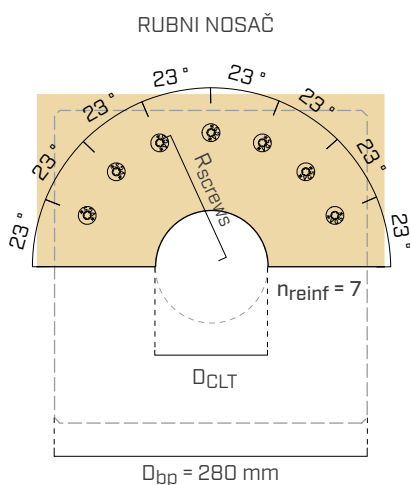
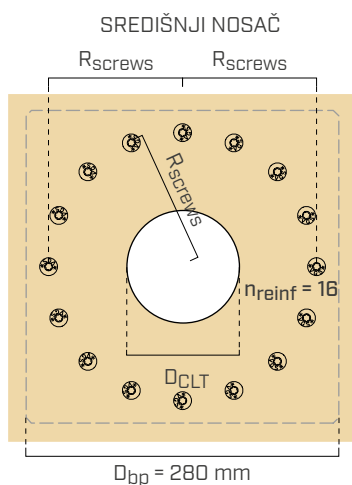
Parametar	160 mm ≤ t _{CLT}
Debljina limova	≤ 40 mm
Razred najmanjeg otpora prema normi EN 338	C24/T14

VIJCI ZA OJAČANJE PLOČE CLT

t _{CLT} [mm]	vijci za ojačanje (dodatno) [kom. - ØxL]
160	VGS Ø9x100
180	VGS Ø9x100
200	VGS Ø9x100
220	VGS Ø9x120
240	VGS Ø9x120
280	VGS Ø9x140
320	VGS Ø9x140

Za debljine međuploča upotrebljavajte duljinu predviđenu za ploču veće debljine.
Primjer: za ploče CLT debljine 210 mm upotrebljavaju se vijci za ojačanje VGS Ø9x120.

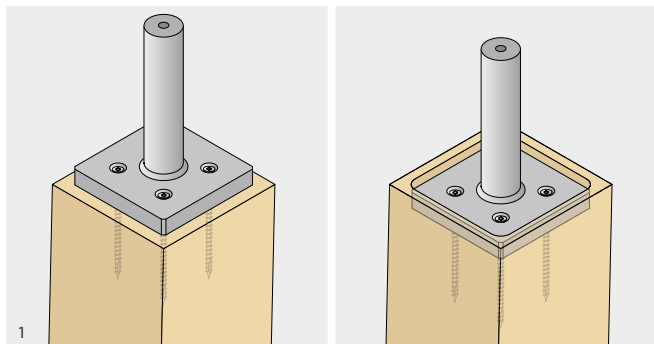
VIJCI ZA OJAČANJE (DODATNO)



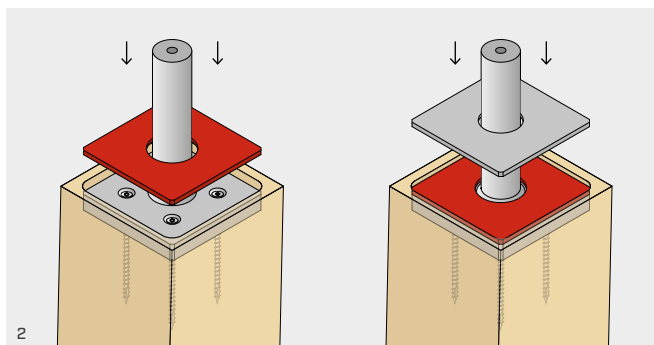
INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO

- Neki modeli spojnog elementa PILLAR zaštićeni su sljedećim registriranim dizajnima Zajednice:
 - RCD 008254353-0012;
 - RCD 008254353-0013.

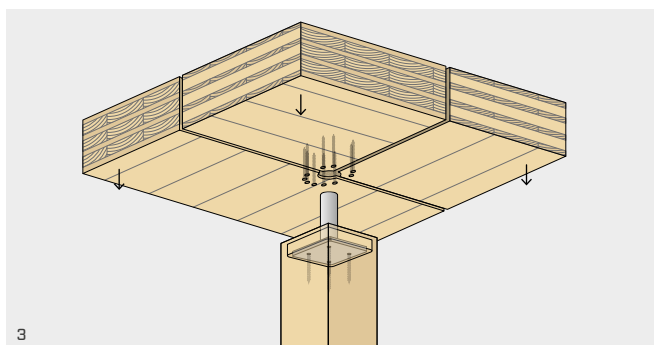
MONTAŽA



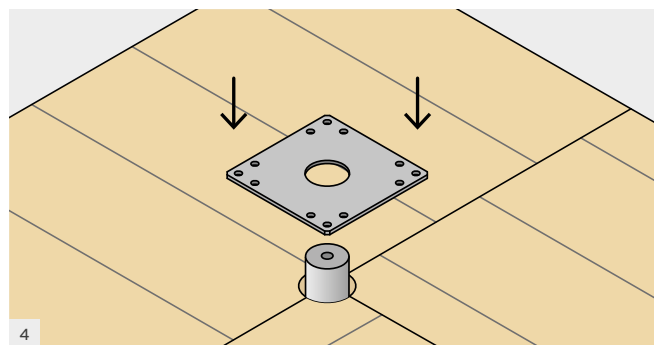
Učvrstite osnovni lim na gornju površinu stupa uporabom vijaka VGS Ø11 u odnosu na pripadajuće upute za postavljanje. Osnovni se lim može skriti u utoru unutar stupa. Za postavljanje na čelične stupove možete upotrijebiti svornjake M12 s upuštenom glavom. Ako se postavljanje obavlja na stupove od armiranog betona, upotrijebite prikladne spojene elemente s upuštenom glavom. Ako se vodoravno postave cilindar i bazna ploča, preporučuje se pričvrstiti privremenu potporu kako bi se omogućilo pričvršćivanje elementa na osi stupa.



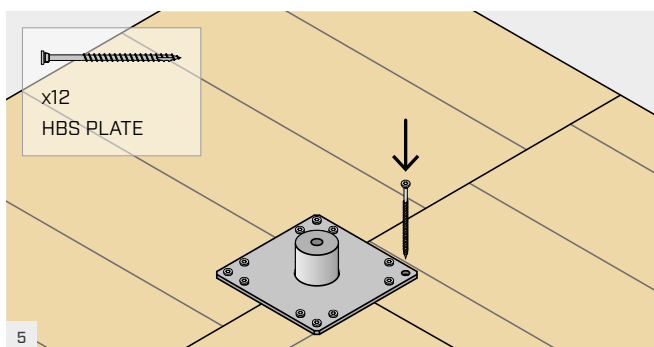
Navucite na cilindar XYLOFON WASHER (dodatno) i/ili RAZDJELNU PLOČU (dodatno).



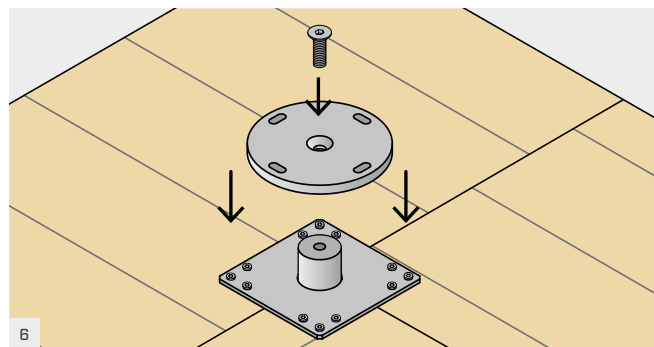
Navucite na cilindar ploča CLT s probušenim okruglim rupama promjera D_{CLT} . Na donju stranu ploče može se postaviti kompresijsko pojačanje radi povećanja otpora.



Navucite na cilindar PRIČVRSNU PLOČU.

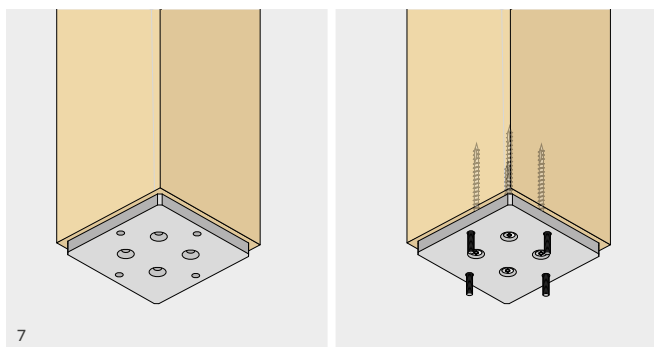


Spojite PRIČVRSNU PLOČU na ploče CLT uporabom 12 vijaka HBS PLATE 8x120.

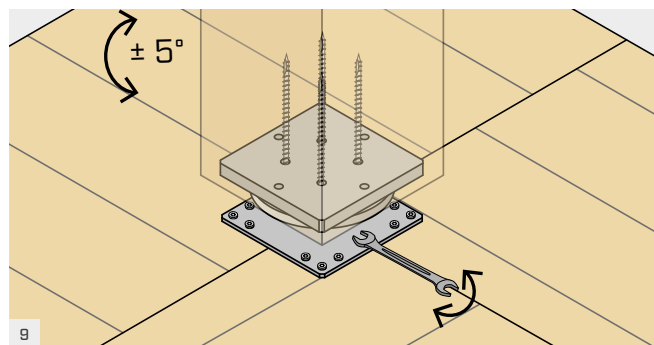
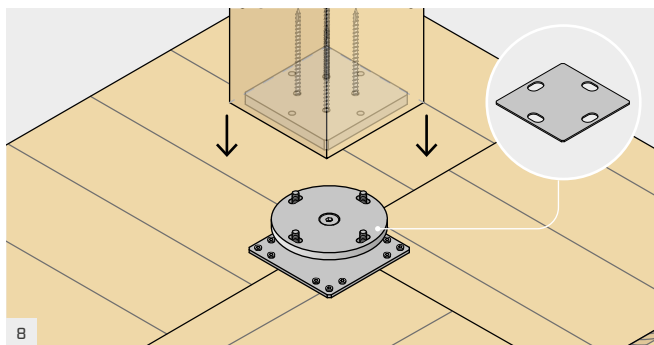


Postavite DISK na CILINDAR i pričvrstite upušteni vijak šesterokutnim ključem od 10 ili 12 mm.

MONTAŽA



Učvrstite gornji lim na donju površinu stupa uporabom vijaka VGS Ø11 u odnosu na pripadajuće upute za postavljanje. Gornji lim ima pripadajuće rupe za pričvršćivanje na disk. Ako se upotrebljavaju elementi SPRODS, nakon postavljanja ploče na gornji stup treba ih zaviti pazeći na označavanje minimalne dužine prodiranja u gornju ploču.



Postavite gornji stup na disk i pričvrstite ga uporabom četiri svornjaka SPBOLT1235 s podloškom ULS125. U slučaju čeličnog gornjeg stupa ne upotrebljava se gornja ploča, a stup se mora opremiti prikladnom čeličnom pločom s pripadajućim rupama za pričvršćivanje četiriju svornjaka SPBOLT1235.

Ako postoji neusklađenost postavljene visine stupova nastale zbog, primjerice, smičnih tolerancija, taj se prostor može nadoknaditi upotrebom podložnih pločica PILSHIM10 (1 mm), PILSHIM20 (2 mm) ili kombinacijom tih dviju podložnih pločica.

Duguljastima se rupama u šesterokutnom disku omogućava zakretanje stupa za $\pm 5^\circ$. Okrenite stup u pravilan položaj i zavijte četiri (4) svornjaka SPBOLT1235 ili šesterokutne matice elemenata SPRODS upotrebom bočnog ključa.

PRIHVATLJIVA ODSUPANJA U PROIZVODNJI I POSTAVLJANJU PLOČE CLT

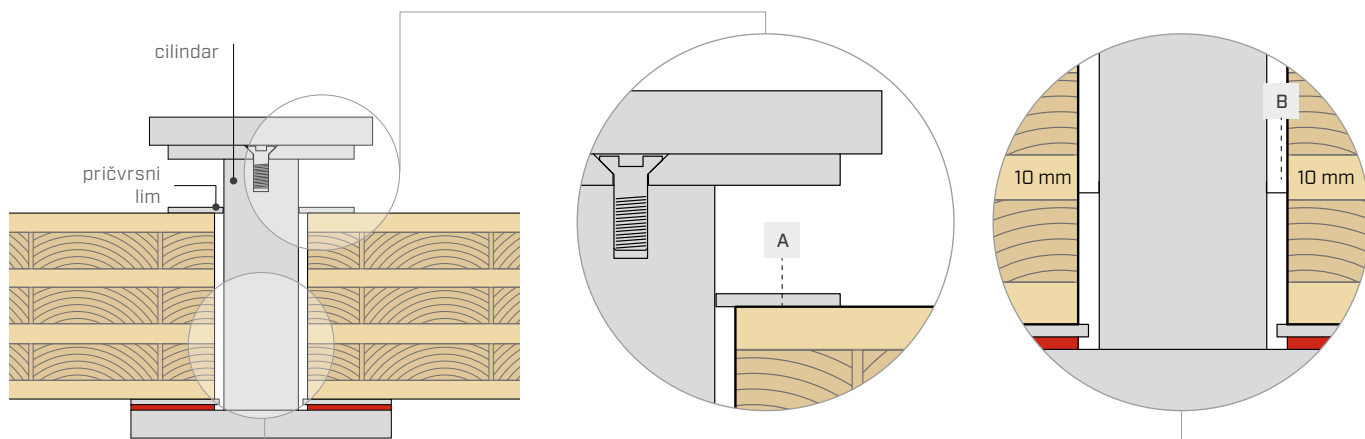
Spojni je element osmišljen da se prilagođava prihvatljivim odstupanjima u proizvodnji i postavljanju ploče CLT.

1. PRIHVATLJIVO ODSUPANJE U PROIZVODNJI GLEDE DEBLJINE PLOČE CLT

Moguće prihvatljivo odstupanje debljine podne površine CLT poništava se pričvršnim limom (područje **A**) koja se može pomicati prema čeličnom cilindru.

Ukupna je visina spojnog elementa PILLAR stalna neovisno o prihvatljivom odstupanju u proizvodnji ploče CLT.

2. PRIHVATLJIVO ODSUPANJE ± 10 mm PRILIKOM POSTAVLJANJA NA PODNU POVRŠINU (područje **B**)



STATIČKE VRIJEDNOSTI

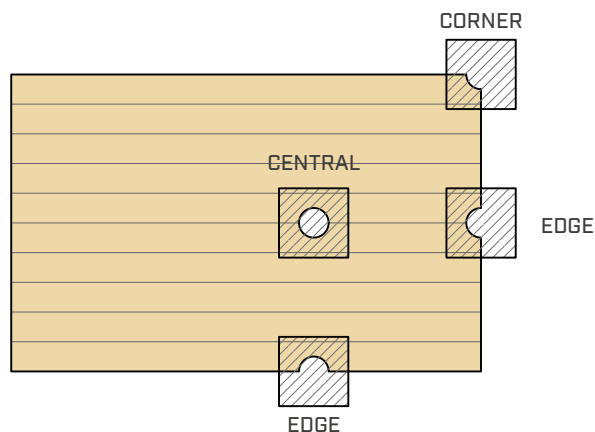
Spojnim vam se elementom PILLAR omogućava postavljanje stupova u točku unutar ploče CLT (SREDIŠNJI DIO), na rub ploče CLT (RUBNI DIO) ili ugao ploče (KUTNI DIO).

Moguće je kombinirati na istom stupu različite vrste nosača. U tom se slučaju provjera pravokutne kompresije na vlakno mora obaviti zasebno za svaku ploču.

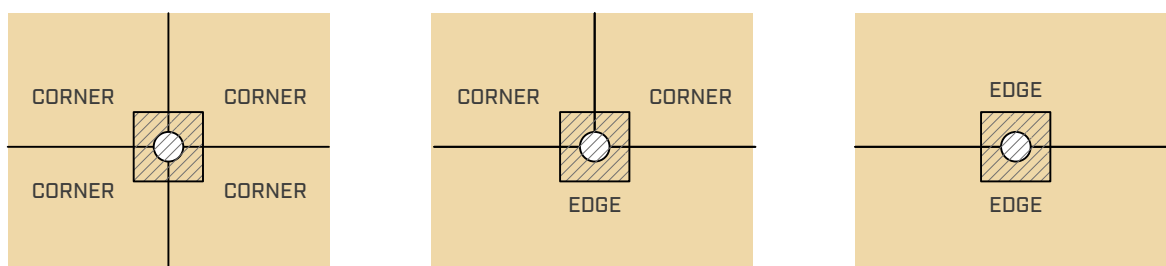
U sljedećim se tablicama navode sve vrijednosti otpora za slučajeve s ili bez otpora ovisno o debljini ploče CLT.

Konfiguracije navedene na slikama u nastavku konfiguracije su navedene unutar ETA-e 19/0700. Eventualne druge konfiguracije mogu se detaljno proučiti te ponuditi više vrijednosti otpora.

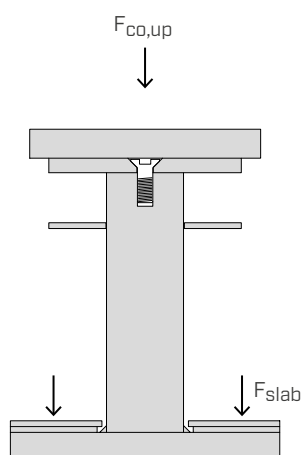
MOGUĆE KONFIGURACIJA NOSAČA



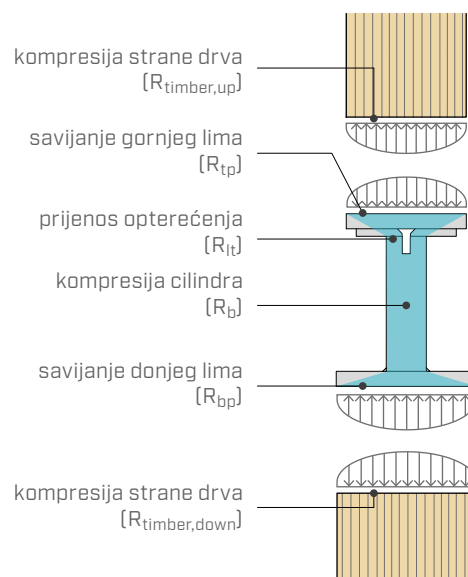
KOMBINIRANE KONFIGURACIJE NOSAČA



NAPREZANJA NA SPOJNOM ELEMENTU



MEHANIZMI PUCANJA I PROVJERE



PILLAR PIL60S

OTPOR NA PRAVOKUTNU KOMPRESIJU VLAKANA KOJA SE OBAVLJA PODNOM POVRŠINOM CLT

ploča CLT		R _{slab,k} [kN]					
t _{CLT} [mm]	slojevi	s ojačanjem			bez ojačanja		
		središnje	rub	kut	središnje	rub	kut
160	5	207	103	46	154	68	29
180	5	226	113	48	154	68	29
200	7	246	123	55	197	83	33
220 ⁽¹¹⁾	7	246	123	55	197	83	33
240	7	288	144	59	197	83	33
280 ⁽¹²⁾	7	288	144	59	197	83	33
320 ⁽¹²⁾	9	288	144	59	197	83	33

OTPORI NA STRANI ČELIKA

Ispitivanja		otpor	
		R _{steel,k} [kN]	γ _{steel}
Gornji lim	R _{tp,k} ⁽⁵⁾	450	γ _{M0} ⁽¹⁾
Prijenos opterećenja	R _{lt,k}	871	γ _{M0} ⁽¹⁾
Kompresija cilindra	R _{b,k} ⁽⁸⁾	923	γ _{M0} ⁽¹⁾
Donji lim	R _{bp,k} ⁽⁵⁾	690	γ _{M0} ⁽¹⁾

OTPORI NA STRANI DRVA

Razred otpornosti	R _{timber,up,k} [kN]	R _{timber,down,k} [kN]
C24	595	823
GL24h	680	941
GL28h	794	1097
GL32h ⁽³⁾	907	1254

PILLAR PIL80S

OTPOR NA PRAVOKUTNU KOMPRESIJU VLAKANA KOJA SE OBAVLJA PODNOM POVRŠINOM CLT

ploča CLT		R _{slab,k} [kN]					
t _{CLT} [mm]	slojevi	s ojačanjem			bez ojačanja		
		središnje	rub	kut	središnje	rub	kut
160	5	261	131	58	219	96	41
180	5	283	141	60	219	96	41
200	7	305	153	69	281	118	48
220 ⁽¹¹⁾	7	305	153	69	281	118	48
240	7	352	176	73	281	118	48
280 ⁽¹²⁾	7	352	176	73	281	118	48
320 ⁽¹²⁾	9	352	176	73	281	118	48

OTPORI NA STRANI ČELIKA

Ispitivanja		otpor	
		R _{steel,k} [kN]	γ _{steel}
Gornji lim	R _{tp,k} ⁽⁶⁾	994	γ _{M0} ⁽¹⁾
Prijenos opterećenja	R _{lt,k}	1560	γ _{M0} ⁽¹⁾
Kompresija cilindra	R _{b,k} ⁽⁸⁾	1634	γ _{M0} ⁽¹⁾
Donji lim	R _{bp,k} ⁽⁶⁾	928	γ _{M0} ⁽¹⁾

OTPORI NA STRANI DRVA

Razred otpornosti	R _{timber,up,k} [kN]	R _{timber,down,k} [kN]
GL24h	959	1273
GL28h	1118	1485
GL32h ⁽³⁾	1278	1697

PILLAR PIL80M

OTPOR NA PRAVOKUTNU KOMPRESIJU VLAKANA KOJA SE OBAVLJA PODNOM POVRŠINOM CLT

ploča CLT		R _{slab,k} [kN]					
t _{CLT} [mm]	slojevi	s ojačanjem			bez ojačanja		
		središnje	rub	kut	središnje	rub	kut
160	5	325	162	81	305	134	57
180	5	349	174	85	305	134	57
200	7	373	187	93	373	164	66
220 ⁽¹¹⁾	7	373	187	93	373	164	66
240	7	425	212	104	391	164	66
280 ⁽¹²⁾	7	425	212	104	391	164	66
320 ⁽¹²⁾	9	425	212	104	391	164	66

OTPORI NA STRANI ČELIKA

Ispitivanja		otpor	
		R _{steel,k} [kN]	Y _{steel}
Gornji lim	R _{tp,k} ⁽⁶⁾	1804	Y _{M0} ^{*(2)}
Prijenos opterećenja	R _{lt,k}	1560	Y _{M0} ⁽¹⁾
Kompresija cilindra	R _{b,k} ⁽⁸⁾	1634	Y _{M0} ⁽¹⁾
Donji lim	R _{bp,k} ⁽⁶⁾	1777	Y _{M0} ^{*(2)}

OTPORI NA STRANI DRVA

Razred otpornosti	R _{timber,up,k} [kN]	R _{timber,down,k} [kN]
GL24h	1273	1426
GL28h	1485	1663
GL32h ⁽³⁾	1697	1901

PILLAR PIL80L

OTPOR NA PRAVOKUTNU KOMPRESIJU VLAKANA KOJA SE OBAVLJA PODNOM POVRŠINOM CLT

ploča CLT		R _{slab,k} [kN]					
t _{CLT} [mm]	slojevi	s ojačanjem			bez ojačanja		
		središnje	rub	kut	središnje	rub	kut
160	5	325	162	81	305	134	57
180	5	349	174	85	305	134	57
200	7	373	187	93	373	164	66
220 ⁽¹¹⁾	7	373	187	93	373	164	66
240	7	425	212	104	391	164	66
280 ⁽¹²⁾	7	425	212	104	391	164	66
320 ⁽¹²⁾	9	425	212	104	391	164	66

OTPORI NA STRANI ČELIKA

Ispitivanja		otpor	
		R _{steel,k} [kN]	Y _{steel}
Gornji lim	R _{tp,k} ⁽⁶⁾	2350	Y _{M0} ^{*(2)}
Prijenos opterećenja	R _{lt,k}	1560	Y _{M0} ⁽¹⁾
Kompresija cilindra	R _{b,k} ⁽⁸⁾	1634	Y _{M0} ⁽¹⁾
Donji lim	R _{bp,k} ⁽⁶⁾	2350	Y _{M0} ^{*(2)}

OTPORI NA STRANI DRVA

Razred otpornosti	R _{timber,up,k} [kN]	R _{timber,down,k} [kN]
GL24h	1802	1802
GL28h	2102	2102
GL32h ⁽³⁾	2402	2402

PILLAR PIL100S

OTPOR NA PRAVOKUTNU KOMPRESIJU VLAKANA KOJA SE OBAVLJA PODNOM POVRŠINOM CLT

ploča CLT		R _{slab,k} [kN]					
t _{CLT} [mm]	slojevi	s ojačanjem			bez ojačanja		
		središnje	rub	kut	središnje	rub	kut
160	5	253	126	55	203	89	38
180	5	274	137	57	203	89	38
200	7	297	148	65	260	109	44
220 ⁽¹¹⁾	7	297	148	65	260	109	44
240	7	343	172	69	260	109	44
280 ⁽¹²⁾	7	343	172	69	260	109	44
320 ⁽¹²⁾	9	343	172	69	260	109	44

OTPORI NA STRANI ČELIKA

Ispitivanja		otpor	
		R _{steel,k} [kN]	Y _{steel}
Gornji lim	R _{tp,k} ⁽⁷⁾	1709	Y _{M0} ^{*(2)}
Prijenos opterećenja	R _{lt,k}	2365	Y _{M0} ⁽¹⁾
Kompresija cilindra	R _{b,k} ⁽⁸⁾	2474	Y _{M0} ⁽¹⁾
Donji lim	R _{bp,k} ⁽⁷⁾	2498	Y _{M0} ^{*(2)}

OTPORI NA STRANI DRVA

Razred otpornosti	R _{timber,up,k} [kN]	R _{timber,down,k} [kN]
GL28h	1330	1776
GL32h	2280	3381
LVL GL75 ⁽⁴⁾	2280	3381

PILLAR PIL100M

OTPOR NA PRAVOKUTNU KOMPRESIJU VLAKANA KOJA SE OBAVLJA PODNOM POVRŠINOM CLT

ploča CLT		R _{slab,k} [kN]					
t _{CLT} [mm]	slojevi	s ojačanjem			bez ojačanja		
		središnje	rub	kut	središnje	rub	kut
160	5	316	158	79	289	127	54
180	5	340	170	82	289	127	54
200	7	365	182	91	365	155	63
220 ⁽¹¹⁾	7	365	182	91	365	155	63
240	7	416	208	101	370	155	63
280 ⁽¹²⁾	7	416	208	101	370	155	63
320 ⁽¹²⁾	9	416	208	101	370	155	63

OTPORI NA STRANI ČELIKA

Ispitivanja		otpor	
		R _{steel,k} [kN]	Y _{steel}
Gornji lim	R _{tp,k} ⁽⁷⁾	2429	Y _{M0} ^{*(2)}
Prijenos opterećenja	R _{lt,k}	2365	Y _{M0} ⁽¹⁾
Kompresija cilindra	R _{b,k} ⁽⁸⁾	2474	Y _{M0} ⁽¹⁾
Donji lim	R _{bp,k} ⁽⁷⁾	2429	Y _{M0} ^{*(2)}

OTPORI NA STRANI DRVA

Razred otpornosti	R _{timber,up,k} [kN]	R _{timber,down,k} [kN]
GL28h	1861	1861
GL32h	2127	2127
LVL GL75 ⁽⁴⁾	3748	3748

PILLAR PIL120S

OTPOR NA PRAVOKUTNU KOMPRESIJU VLAKANA KOJA SE OBAVLJA PODNOM POVRŠINOM CLT

ploča CLT		R _{slab,k} [kN]					
t _{CLT} [mm]	slojevi	s ojačanjem			bez ojačanja		
		središnje	rub	kut	središnje	rub	kut
160	5	306	158	76	270	118	50
180	5	330	165	79	270	118	50
200	7	354	177	89	346	145	59
220 ⁽¹¹⁾	7	354	177	89	346	145	59
240	7	406	203	96	346	145	59
280 ⁽¹²⁾	7	406	203	96	346	145	59
320 ⁽¹²⁾	9	406	203	96	346	145	59

OTPORI NA STRANI ČELIKA

Ispitivanja		otpor	
		R _{steel,k} [kN]	Y _{steel}
Gornji lim	R _{tp,k} ⁽⁷⁾	3067	Y _{M0} ^{*(2)}
Prijenos opterećenja	R _{lt,k}	3234	Y _{M0} ⁽¹⁾
Kompresija cilindra	R _{b,k} ⁽⁸⁾	3336	Y _{M0} ⁽¹⁾
Donji lim	R _{bp,k} ⁽⁷⁾	3067	Y _{M0} ^{*(2)}

OTPORI NA STRANI DRVA

Razred otpornosti	R _{timber,up,k} [kN]	R _{timber,down,k} [kN]
GL28h	1991	1991
GL32h	2276	2276
LVL GL75 ⁽⁴⁾	4311	4311

PILLAR PIL120M

OTPOR NA PRAVOKUTNU KOMPRESIJU VLAKANA KOJA SE OBAVLJA PODNOM POVRŠINOM CLT

ploča CLT		R _{slab,k} [kN]					
t _{CLT} [mm]	slojevi	s ojačanjem			bez ojačanja		
		središnje	rub	kut	središnje	rub	kut
160	5	306	153	76	270	118	50
180	5	330	165	79	270	118	50
200	7	354	177	89	346	145	59
220 ⁽¹¹⁾	7	354	177	89	346	145	59
240	7	406	203	96	346	145	59
280 ⁽¹²⁾	7	406	203	96	346	145	59
320 ⁽¹²⁾	9	406	203	96	346	145	59

OTPORI NA STRANI ČELIKA

Ispitivanja		otpor	
		R _{steel,k} [kN]	Y _{steel}
Gornji lim	R _{tp,k} ⁽⁷⁾	3976	Y _{M0} ^{*(2)}
Prijenos opterećenja	R _{lt,k}	3234	Y _{M0} ⁽¹⁾
Kompresija cilindra	R _{b,k} ⁽⁸⁾	3336	Y _{M0} ⁽¹⁾
Donji lim	R _{bp,k} ⁽⁷⁾	3976	Y _{M0} ^{*(2)}

OTPORI NA STRANI DRVA

Razred otpornosti	R _{timber,up,k} [kN]	R _{timber,down,k} [kN]
GL28h	2188	2188
GL32h	2501	2501
LVL GL75 ⁽⁴⁾	5101	5101

PILLAR PIL100L

OTPOR NA PRAVOKUTNU KOMPRESIJU VLAKANA KOJA SE OBAVLJA PODNOM POVRŠINOM CLT

ploča CLT		$R_{slab,k}$ [kN]					
t_{CLT} [mm]	slojevi	s ojačanjem			bez ojačanja		
		središnje	rub	kut	središnje	rub	kut
160	5	316	158	79	289	127	54
180	5	340	170	82	289	127	54
200	7	365	182	91	365	155	63
220 ⁽¹¹⁾	7	365	182	91	365	155	63
240	7	416	208	101	370	155	63
280 ⁽¹²⁾	7	416	208	101	370	155	63
320 ⁽¹²⁾	9	416	208	101	370	155	63

OTPORI NA STRANI ČELIKA

Ispitivanja		otpor	
		$R_{steel,k}$ [kN]	Y_{steel}
Gornji lim	$R_{tp,k}^{(9)}$	–	–
Prijenos opterećenja	$R_{lt,k}$	4880	$Y_{M0}^{*(2)}$
Kompresija cilindra	$R_{b,k}^{(8)}$	5084	$Y_{M0}^{*(2)}$
Donji lim	$R_{bp,k}^{(10)}$	–	–

PILLAR PIL120L

OTPOR NA PRAVOKUTNU KOMPRESIJU VLAKANA KOJA SE OBAVLJA PODNOM POVRŠINOM CLT

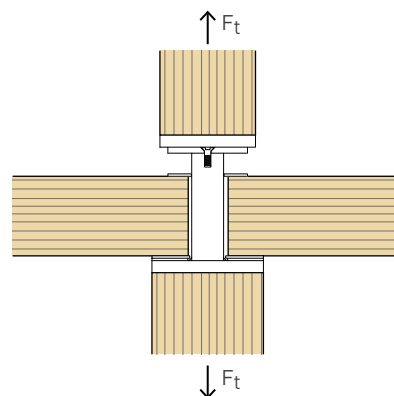
ploča CLT		$R_{slab,k}$ [kN]					
t_{CLT} [mm]	slojevi	s ojačanjem			bez ojačanja		
		središnje	rub	kut	središnje	rub	kut
160	5	306	153	76	270	118	50
180	5	330	165	79	270	118	50
200	7	354	177	89	346	145	59
220 ⁽¹¹⁾	7	354	177	89	346	145	59
240	7	406	203	96	346	145	59
280 ⁽¹²⁾	7	406	203	96	346	145	59
320 ⁽¹²⁾	9	406	203	96	346	145	59

OTPORI NA STRANI ČELIKA

Ispitivanja		otpor	
		$R_{steel,k}$ [kN]	Y_{steel}
Gornji lim	$R_{tp,k}^{(9)}$	–	–
Prijenos opterećenja	$R_{lt,k}$	6030	$Y_{M0}^{*(2)}$
Kompresija cilindra	$R_{b,k}^{(8)}$	6220	$Y_{M0}^{*(2)}$
Donji lim	$R_{bp,k}^{(10)}$	–	–

VALJANE VRIJEDNOSTI ZA SVE MODELE PILLAR

Vijci za gornji/donji lim	$F_{t,k}$			
	C24 ⁽¹³⁾	GL24h ⁽¹⁴⁾	GL28h ⁽¹⁵⁾	GL32h ⁽¹⁶⁾
[kom. - ØxL]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
4 VGS Ø11x250	34,60	37,32	40,38	41,54
4 VGS Ø11x400	56,20	60,65	65,64	67,49



NAPOMENE:

- ⁽¹⁾ Koeficijent γ_{M0} odgovara djelomičnom koeficijentu otpornosti čeličnih presjeka S355 i uzima se obzir u skladu s važećim zakonodavstvom koje se primjenjuje za izračun. Na primjer, prema normi EN 1995-1-1 smatra se jednakim 1,00.
- ⁽²⁾ Koeficijent γ_{M0}^* odgovara djelomičnom koeficijentu otpornosti čeličnih presjeka koji se ne propisuju normom EN1993-1-1. Navedeno se treba primijeniti s obzirom na normu koja je upotrijebljena za izračun. U nedostatku regulatornih normi preporučuje se upotreba vrijednosti $\gamma_{M0}^*=1,10$.
- ⁽³⁾ Dottični model spojnog elementa PILLAR optimiziran je za uporabu sa stupovima od lameliranog drva GL32h. Uporabom se materijala nižih svojstava zahtijeva preddimenzioniranje metalnih dijelova spojnih elemenata.
- ⁽⁴⁾ Dottični model spojnog elementa PILLAR optimiziran je za uporabu s stupovima od drva LVL GL75 prema normi ETA-14/0354. Uporabom se materijala nižih svojstava zahtijeva preddimenzioniranje metalnih dijelova spojnih elemenata.
- ⁽⁵⁾ Radi sigurnosti otpor se izračunava koeficijentom k_{steel} koji se primjenjuje na stupove od drva C24. Za stupove GL24h, GL28h i GL32h može se primijeniti ista vrijednost.
- ⁽⁶⁾ Otpor se izračunava koeficijentom k_{steel} koji se primjenjuje na stupove od drva GL32h. U slučaju uporabe drugih materijala za stupove otpor se mora izračunati u odnosu na normu ETA-19/0700.
- ⁽⁷⁾ Otpor se izračunava koeficijentom k_{steel} koji se primjenjuje na stupove od drva GL75. U slučaju uporabe drugih materijala za stupove otpor se mora izračunati u odnosu na normu ETA-19/0700.
- ⁽⁸⁾ Tlačna čvrstoća cilindra izračunata je za visinu ploče od 280 mm. U drugim slučajevima radi sigurnosti može se primijeniti ista vrijednost.
- ⁽⁹⁾ Spojni se element isporučuje bez gornjeg lima. Čelični se stup može izravno povezati sa spojnim elementom PILLAR uporabom četiriju svornjaka M12. Gornji stup mora se opremiti pločom, a njezine dimenzije mora odrediti projektant, koja je pogodna za prijenos opterećenja na spojni element PILLAR.
- ⁽¹⁰⁾ Dimenzije donje ploče spojnog elementa PILLAR nisu dovoljne za raspodjelu opterećenja na donji čelični stup. Donji stup mora se opremiti pločom, a njezine dimenzije mora odrediti projektant, koja je pogodna za prihvatanje opterećenja sa spojnog elementa PILLAR.
- ⁽¹¹⁾ Vrijednosti otpora za podne površine CLT debljine 220 mm ne navode se u normi ETA-19/0700. Radi sigurnosti u tablici se navode vrijednosti koje se propisuju za podne površine debljine 200 mm.
- ⁽¹²⁾ Vrijednosti otpora za podne površine CLT debljine 280 mm i 320 mm ne navode se u normi ETA-19/0700. Radi sigurnosti preporučuju se vrijednosti koje se propisuju za podne površine debljine 240 mm.
- ⁽¹³⁾ Vrijednosti izračunate prema ETA-11/0030. Izračun je napravljen na osnovu stupa od masivnog drva C24 s $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.
- ⁽¹⁴⁾ Vrijednosti izračunate prema ETA-11/0030. Izračun je napravljen na osnovu stupa od lameliranog drva GL24h s $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
- ⁽¹⁵⁾ Vrijednosti izračunate prema ETA-11/0030. Izračun je napravljen na osnovu stupa od lameliranog drva GL28h s $\rho_k = 425 \text{ kg/m}^3$.
- ⁽¹⁶⁾ Vrijednosti izračunate prema ETA-11/0030. Izračun je napravljen na osnovu stupa od lameliranog drva GL32h s $\rho_k = 440 \text{ kg/m}^3$.

OSNOVNA NAČELA:

- Za debljine međuploča t_{CLT} u odnosu na one predviđene u tablici preporučuje se primjena vrijednosti otpora $F_{slab,k}$ za manju debljinu.
- Projektne vrijednosti strane drva dobivaju se iz karakterističnih vrijednosti na sljedeći način. Koeficijenti γ_M , γ_{MT} i k_{mod} trebaju se primijeniti s obzirom na normu koja je upotrijebljena za proračun. Koeficijent γ_M predstavlja važan faktor sigurnosti na strani spojnih elemenata dok koeficijent γ_{MT} predstavlja važan faktor sigurnosti na strani materijala drva.

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

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

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

- Projektne vrijednosti strane čelika dobivaju se iz karakterističnih vrijednosti na sljedeći način. Koeficijenti γ_{steel} trebaju se primijeniti s obzirom na mjerodavnu normu koja je upotrijebljena za izračun (pogledajte napomene 1 i 2).

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

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

- Za provjere moraju se zadovoljiti sljedeći uvjeti:

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

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

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

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

- Otpor na pravokutnu kompresiju vlakana u podnoj površini ($F_{slab,g}$) ne uključuje smični otpor i posmični otpor ploče CLT u području na koje utječe prisutnost nosača. Provjere podne površine u krajnjem graničnom stanju i krajnjem uslužnom stanju moraju se obaviti zasebno.
- Provjere strane stupa odnose se na otpor na kompresiju koja je paralelna s vlaknima u odnosu na spojne elemente PILLAR. Provjera nestabilnosti stupa mora se obaviti zasebno.

